



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0042365

(51)^{2020.01} H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2020-03202

(22) 15/11/2018

(86) PCT/CN2018/115602 15/11/2018

(87) WO/2019/096195 23/05/2019

(30) 201711147082.2 17/11/2017 CN; 201810480678.2 18/05/2018 CN

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/08/2020 389

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, P. R. China

(72) GUAN, Peng (CN); LI, You (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG
TIỆN LƯU TRỮ ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2020-03202

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông. Phương pháp này bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một trong số các thông tin sau đây: loại quét chùm và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu; nhận, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu và dữ liệu mà được gửi bởi thiết bị mạng; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với tín hiệu tham chiếu hay không. Thiết bị tương ứng cũng được bộc lộ. Theo các giải pháp kỹ thuật được cung cấp theo sáng chế, thì việc nhận dữ liệu tin cậy có thể được thực hiện. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính cũng được bộc lộ.

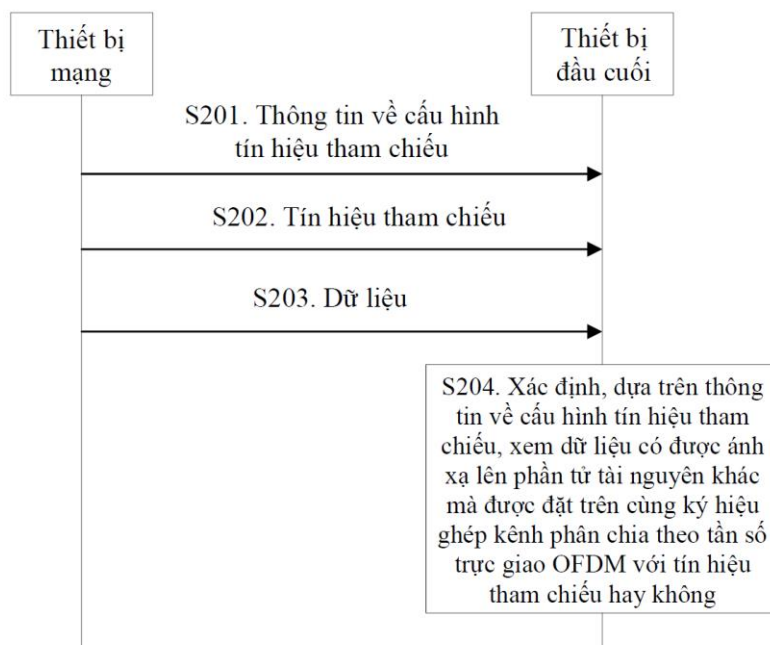


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ truyền thông, cụ thể là đề cập đến phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ở hệ thống truyền thông vô tuyến mới (New Radio - NR), thì chùm được sử dụng cho việc truyền. Các chùm của đầu phát và đầu thu cần phải được đồng chỉnh để đảm bảo việc truyền thông hiệu quả, và các chùm của cả đầu phát và đầu thu có thể thay đổi trong quá trình truyền thông. Do đó, các chùm của đầu phát và đầu thu cần phải được đồng chỉnh bằng cách gửi tín hiệu tham chiếu và thực hiện việc đo và phản hồi.

Để cải thiện khả năng tận dụng tài nguyên thời gian - tần số, thì thiết bị mạng có thể còn ánh xạ dữ liệu lên ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) mà tín hiệu tham chiếu được ánh xạ lên đó. Tuy nhiên, tín hiệu tham chiếu có thể được gửi bằng cách quét chùm tương tự, và việc truyền thông dữ liệu giữa đầu phát và đầu thu là được thực hiện nhờ sử dụng cặp chùm phát/thu đã được đồng chỉnh. Do đó, hướng chùm trong quá trình truyền thông dữ liệu có thể khác với hướng chùm trong quá trình truyền tín hiệu tham chiếu. Do sự hạn chế về khả năng của đầu thu, nên việc nhận có thể được thực hiện theo duy nhất một hướng chùm trong khoảng thời gian là một ký hiệu OFDM. Nếu dữ liệu cũng được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà tín hiệu tham chiếu được ánh xạ lên đó, thì dữ liệu trên ký hiệu này có thể không được nhận một cách tin cậy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông, để nhận dữ liệu một cách tin cậy.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu được

gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một trong số các thông tin sau đây: loại quét chùm và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu; nhận, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu và dữ liệu mà được gửi bởi thiết bị mạng; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với tín hiệu tham chiếu hay không.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì loại quét chùm bao gồm quét chùm thu, quét chùm phát, không quét chùm thu, và không quét chùm phát; và bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu hay không là bao gồm các bước: nếu loại quét chùm là quét chùm thu hoặc không quét chùm phát, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu; hoặc nếu loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thì thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu; và bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu hay không là bao gồm các bước: nếu chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là khác với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu; hoặc nếu chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là giống với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác nữa, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên

phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu hay không là bao gồm các bước: nếu loại quét chùm là quét chùm thu hoặc không quét chùm phát, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu; hoặc nếu loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là giống với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu; hoặc nếu loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là khác với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một trong số các thông tin sau đây: loại quét chùm và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu, và thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu là được dùng để chỉ thị xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà là của thiết bị đầu cuối và được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với tín hiệu tham chiếu hay không; gửi, bởi thiết bị mạng, tín hiệu tham chiếu này đến thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu này; và gửi, bởi thiết bị mạng, dữ liệu đến thiết bị đầu cuối.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì loại quét chùm bao gồm quét chùm thu, quét chùm phát, không quét chùm thu, và không quét chùm phát.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này bao gồm các độ ưu tiên của ít nhất hai trong số các chỉ thị chùm sau đây: chỉ thị chùm của kênh dữ liệu, chỉ thị chùm của kênh điều khiển, chỉ thị chùm của khối tín hiệu đồng bộ, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, chùm thu dựa trên thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này bao gồm các độ ưu tiên của ít nhất hai trong số các chỉ thị chùm sau đây: chỉ thị chùm của kênh dữ liệu, chỉ thị chùm của kênh điều khiển, chỉ thị chùm của khối tín hiệu đồng bộ, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu; gửi, bởi thiết bị mạng, tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối; và gửi, bởi thiết bị mạng, dữ liệu đến thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông khác bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này bao gồm các độ ưu tiên của ít nhất hai trong số các chỉ thị chùm sau đây: chỉ thị chùm của kênh dữ liệu, chỉ thị chùm của kênh điều khiển, chỉ thị chùm của kênh truy cập ngẫu nhiên, và chỉ thị chùm của tín hiệu thăm dò kênh; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, chùm phát dựa trên thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông khác nữa bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này bao gồm các độ ưu tiên của ít nhất hai trong số các chỉ thị chùm sau đây: chỉ thị chùm của kênh dữ liệu, chỉ thị chùm của kênh điều khiển, chỉ thị chùm của kênh truy cập ngẫu nhiên, và chỉ thị chùm của tín hiệu thăm dò kênh.

Dựa vào khía cạnh thứ ba đến khía cạnh thứ sáu của sáng chế, theo một cách thức thực hiện khả thi, thì tín hiệu tham chiếu bao gồm ít nhất một trong số các loại tín hiệu tham chiếu sau đây: tín hiệu tham chiếu định kỳ, tín hiệu tham chiếu bán liên tục, và tín hiệu tham chiếu không định kỳ.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: báo cáo, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về khả năng cho thiết bị mạng, trong đó thông tin về khả năng này được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có khả năng nhận đa chùm; và nhận, bởi thiết bị đầu cuối nhờ sử dụng chùm thứ nhất, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng, và nhận, nhờ sử dụng chùm thứ hai, dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị mạng, thông tin về khả năng được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về khả năng này được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có khả năng nhận đa chùm; gửi, bởi thiết bị mạng, tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối; và gửi, bởi thiết bị mạng, dữ liệu đến thiết bị đầu cuối.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình tín hiệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng; nhận, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu đường xuống, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với tín hiệu đường xuống hay không.

Tương ứng theo đó, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: gửi, bởi thiết bị mạng, thông tin về cấu hình tín hiệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối; và gửi, bởi thiết bị mạng, tín hiệu đường xuống đến thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu đường xuống này.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình tín hiệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng; nhận, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu đường xuống và dữ liệu mà được gửi bởi thiết bị mạng; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu đường xuống, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với tín hiệu đường xuống hay không.

Ví dụ, tín hiệu đường xuống là khối tín hiệu đồng bộ.

Dựa vào khía cạnh thứ chín đến khía cạnh thứ mười, theo một cách thức thực hiện, thì thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ là bao gồm việc: khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và không có chất lượng chùm nào cần phải được báo cáo, và/hoặc khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và chất lượng chùm là cần phải được báo cáo.

Theo cách thức thực hiện khác, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ hay không là bao gồm các bước: nếu khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và không có chất lượng chùm nào cần phải được báo cáo, thì xác định rằng không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác đó mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ; hoặc nếu khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và chất lượng chùm là cần phải được báo cáo, thì xác định rằng dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác đó mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ này.

Theo cách thức thực hiện khác nữa, phương pháp này còn bao gồm các bước: nếu khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và không có chất lượng chùm nào cần phải được báo cáo, thì thiết bị đầu cuối không cần giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong khối tín hiệu đồng bộ; hoặc nếu khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và chất lượng chùm là cần phải được báo cáo, thì thiết bị đầu cuối giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong khối tín hiệu đồng bộ.

Theo cách thức thực hiện khác nữa, thì thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ là bao gồm chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào và/hoặc chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào.

Theo cách thức thực hiện khác nữa, bước xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ hay không là bao gồm các bước: nếu khối tín hiệu đồng bộ là khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào, thì xác định rằng dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ này; hoặc nếu khối tín hiệu đồng bộ là khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào, thì xác định rằng không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ này.

Theo cách thức thực hiện khác nữa, phương pháp này còn bao gồm các bước: nếu khối tín hiệu đồng bộ là khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào, thì thiết bị đầu cuối giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong khối tín hiệu đồng bộ; hoặc nếu khối tín hiệu đồng bộ là khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào, thì thiết bị đầu cuối không cần giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong khối tín hiệu đồng bộ.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ được gửi bởi thiết bị mạng; và nhận, bởi thiết bị đầu cuối, khối tín hiệu đồng bộ được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó nếu khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và không có chất lượng chùm nào cần phải được báo cáo, thì thiết bị đầu cuối không cần giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong khối tín hiệu đồng bộ; hoặc nếu khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và chất lượng chùm là cần phải được báo cáo, thì thiết bị đầu cuối giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong khối tín hiệu đồng bộ.

Theo khía cạnh thứ mười hai, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ được gửi bởi thiết bị mạng; và nhận, bởi thiết bị đầu cuối, khối tín hiệu đồng bộ được gửi bởi thiết bị mạng, trong đó nếu khối tín hiệu đồng bộ là khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào, thì thiết bị đầu cuối giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong khối tín hiệu đồng bộ; hoặc nếu khối tín hiệu đồng bộ là khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào, thì thiết bị đầu cuối không cần giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong khối tín hiệu đồng bộ.

Theo khía cạnh thứ mười ba, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, và thiết bị này có thể thực hiện các phương pháp truyền thông nêu trên. Ví dụ, thiết bị truyền thông này có thể là một con chip (ví dụ, chip băng gốc hoặc chip truyền thông) hoặc một thiết bị (ví dụ, thiết bị đầu cuối). Các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện

bởi phần mềm hoặc phần cứng, hoặc bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì cấu trúc của thiết bị truyền thông này là bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị truyền thông này trong việc thực hiện chức năng tương ứng theo các phương pháp truyền thông nêu trên. Bộ nhớ được tạo cấu hình để được ghép nối vào bộ xử lý, và lưu giữ chương trình (chỉ dẫn) và/hoặc dữ liệu cần thiết cho thiết bị truyền thông này. Tuy ý, thiết bị truyền thông này có thể còn bao gồm giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để hỗ trợ việc truyền thông giữa thiết bị truyền thông này và phần tử mạng khác.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thiết bị truyền thông này có thể bao gồm đơn vị nhận và đơn vị xử lý. Đơn vị nhận và đơn vị xử lý này lần lượt được tạo cấu hình để thực hiện chức năng nhận và chức năng xử lý theo các phương pháp nêu trên. Ví dụ, đơn vị nhận được tạo cấu hình để: nhận thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng, và nhận tín hiệu tham chiếu và dữ liệu mà được gửi bởi thiết bị mạng; và đơn vị xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với tín hiệu tham chiếu hay không. Theo ví dụ khác, đơn vị nhận được tạo cấu hình để nhận thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm được gửi bởi thiết bị mạng; và đơn vị xử lý được tạo cấu hình để xác định chùm thu dựa trên thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này. Theo ví dụ khác, đơn vị nhận được tạo cấu hình để nhận thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm được gửi bởi thiết bị mạng; và đơn vị xử lý được tạo cấu hình để xác định chùm phát dựa trên thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này. Theo ví dụ khác, thiết bị truyền thông này còn bao gồm đơn vị gửi. Đơn vị gửi này được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi theo các phương pháp nêu trên. Đơn vị gửi này được tạo cấu hình để báo cáo thông tin về khả năng cho thiết bị mạng; và đơn vị nhận được tạo cấu hình để: nhận, nhờ sử dụng chùm thứ nhất, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng, và nhận, nhờ sử dụng chùm thứ hai, dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng. Thiết bị truyền thông này có thể còn bao gồm đơn vị xử lý. Ví dụ, đơn vị nhận được tạo cấu hình để nhận thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ được gửi bởi thiết bị mạng, và đơn vị nhận còn được tạo cấu hình để nhận

khối tín hiệu đồng bộ được gửi bởi thiết bị mạng; và đơn vị xử lý được tạo cấu hình để xác định, dựa trên thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với khối tín hiệu đồng bộ hay không.

Khi thiết bị truyền thông này là một con chip, thì đơn vị nhận có thể là đơn vị đầu vào, ví dụ, mạch đầu vào hoặc giao diện truyền thông; và đơn vị gửi có thể là đơn vị đầu ra, ví dụ, mạch đầu ra hoặc giao diện truyền thông. Khi thiết bị truyền thông này là một thiết bị, thì đơn vị nhận có thể là bộ thu; và đơn vị gửi có thể là bộ phát.

Theo khía cạnh thứ mười bốn, sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông, và thiết bị này có thể thực hiện các phương pháp truyền thông nêu trên. Ví dụ, thiết bị truyền thông này có thể là một con chip (ví dụ, chip băng gốc hoặc chip truyền thông) hoặc một thiết bị (ví dụ, thiết bị mạng hoặc bảng mạch xử lý băng gốc). Các phương pháp nêu trên có thể được thực hiện bởi phần mềm hoặc phần cứng, hoặc bởi phần cứng thực thi phần mềm tương ứng.

Theo một cách thức thực hiện khả thi, thì cấu trúc của thiết bị truyền thông này là bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để hỗ trợ thiết bị truyền thông này trong việc thực hiện chức năng tương ứng theo các phương pháp truyền thông nêu trên. Bộ nhớ được tạo cấu hình để được ghép nối vào bộ xử lý, và lưu giữ chương trình (chỉ dẫn) và dữ liệu cần thiết cho thiết bị truyền thông này. Tùy ý, thiết bị truyền thông này có thể còn bao gồm giao diện truyền thông, được tạo cấu hình để hỗ trợ việc truyền thông giữa thiết bị truyền thông này và phần tử mạng khác.

Theo cách thức thực hiện khả thi khác, thiết bị truyền thông này có thể bao gồm đơn vị gửi. Đơn vị gửi này được tạo cấu hình để thực hiện chức năng gửi theo các phương pháp nêu trên. Ví dụ, đơn vị gửi này được tạo cấu hình để gửi thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối, và còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu và dữ liệu đến thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu này. Theo ví dụ khác, đơn vị gửi này được tạo cấu hình để gửi thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm đến thiết bị đầu cuối; và còn được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu và dữ liệu đến thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này. Theo ví dụ khác, đơn vị gửi này được tạo cấu

hình để gửi thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị truyền thông này có thể còn bao gồm đơn vị nhận. Đơn vị nhận này được tạo cấu hình để thực hiện chức năng nhận theo các phương pháp nêu trên. Ví dụ, đơn vị nhận này được tạo cấu hình để nhận thông tin về khả năng được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối; và đơn vị gửi được tạo cấu hình để gửi tín hiệu tham chiếu và dữ liệu đến thiết bị đầu cuối. Theo ví dụ khác, đơn vị gửi được tạo cấu hình để gửi thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ đến thiết bị đầu cuối; và gửi khối tín hiệu đồng bộ đến thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ này.

Khi thiết bị truyền thông này là một con chip, thì đơn vị nhận có thể là đơn vị đầu vào, ví dụ, mạch đầu vào hoặc giao diện truyền thông; và đơn vị gửi có thể là đơn vị đầu ra, ví dụ, mạch đầu ra hoặc giao diện truyền thông. Khi thiết bị truyền thông này là một thiết bị, thì đơn vị nhận có thể là bộ thu (hoặc có thể được gọi là bộ thu); và đơn vị gửi có thể là bộ phát (hoặc có thể được gọi là bộ phát).

Theo khía cạnh thứ mười lăm, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này lưu giữ chỉ dẫn, và khi chỉ dẫn này chạy trên máy tính, thì máy tính đó được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Theo khía cạnh thứ mười sáu, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chỉ dẫn, trong đó khi sản phẩm chương trình máy tính này chạy trên máy tính, thì máy tính đó được cho phép thực hiện phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế, hoặc theo giải pháp kỹ thuật đã biết, một cách rõ ràng hơn, thì phần sau đây sẽ mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo, vốn cần thiết để mô tả các phương án của sáng chế hoặc giải pháp kỹ thuật đã biết.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của hệ thống truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế;

Mỗi trong số Fig.3a và Fig.3b là hình vẽ thể hiện sơ đồ quét chùm;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của bảng thông số cấu hình tài nguyên CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal - tín hiệu tham chiếu về thông tin trạng thái kênh);

Mỗi trong số các hình vẽ từ Fig.5a đến Fig.5c là hình vẽ thể hiện sơ đồ sự ánh xạ của các tài nguyên thời gian - tần số của tín hiệu tham chiếu và dữ liệu;

Mỗi trong số Fig.6a và Fig.6b là hình vẽ thể hiện sơ đồ cách ánh xạ dữ liệu;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của phương pháp truyền thông khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của phương pháp truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của phương pháp truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ sự ánh xạ khác của các tài nguyên thời gian - tần số của tín hiệu tham chiếu và dữ liệu;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc phần cứng gián lược của thiết bị đầu cuối theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc phần cứng gián lược của thiết bị mạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của phương pháp truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế; và

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc tín hiệu của khối tín hiệu đồng bộ.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo ở các phương án thực hiện sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của một hệ thống truyền thông. Hệ thống truyền thông này có thể bao gồm ít nhất một thiết bị mạng 100 (chỉ một thiết bị mạng được thể hiện) và một hoặc nhiều thiết bị đầu cuối 200 được kết nối đến thiết bị mạng 100.

Thiết bị mạng 100 có thể là thiết bị mà có thể truyền thông với thiết bị đầu cuối 200. Thiết bị mạng 100 có thể là thiết bị bất kỳ có chức năng thu phát không dây, bao

gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, trạm gốc (ví dụ, NodeB, NodeB cải tiến (evolved NodeB - eNodeB), trạm gốc trong hệ thống truyền thông thế hệ thứ năm (5th Generation - 5G), trạm gốc hoặc thiết bị mạng trong hệ thống truyền thông tương lai, điểm truy cập trong hệ thống Wi-Fi, nút chuyển tiếp không dây, hoặc nút backhaul không dây), v.v.. Theo cách khác, thiết bị mạng 100 có thể là bộ điều khiển vô tuyến trong tình huống mạng truy cập vô tuyến đám mây (Cloud Radio Access Network - CRAN). Theo cách khác, thiết bị mạng 100 có thể là thiết bị mạng trong mạng 5G hoặc thiết bị mạng trong mạng tiến hoá tương lai; hoặc có thể là thiết bị đeo, thiết bị gắn trên xe, v.v.. Theo cách khác, thiết bị mạng 100 có thể là tế bào nhỏ, điểm tham chiếu truyền (Transmission Reference Point - TRP), v.v.. Tất nhiên là sáng chế không chỉ giới hạn ở các trường hợp đó.

Thiết bị đầu cuối 200 là thiết bị có chức năng thu phát không dây, và có thể được triển khai trên mặt đất, bao gồm trong nhà hoặc ngoài trời, hoặc theo cách cầm tay, đeo, hoặc gắn trên xe; hoặc có thể được triển khai trên mặt nước (chẳng hạn tàu thủy); hoặc có thể được triển khai trên không (ví dụ, trên máy bay, khí cầu, và vệ tinh). Thiết bị đầu cuối này có thể là điện thoại di động, máy tính bảng (Pad), máy tính có chức năng thu phát không dây, thiết bị đầu cuối thực tế ảo (Virtual Reality - VR), thiết bị đầu cuối thực tế tăng cường (Augmented Reality - AR), thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực điều khiển công nghiệp, thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực xe tự hành, thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực y tế từ xa, thiết bị đầu cuối không dây trong lưới điện thông minh, thiết bị đầu cuối không dây trong lĩnh vực an toàn vận tải, thiết bị đầu cuối không dây trong thành phố thông minh, thiết bị đầu cuối không dây trong nhà thông minh, v.v.. Tình huống ứng dụng không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế. Đôi khi, thiết bị đầu cuối cũng có thể được gọi là thiết bị người dùng (User Equipment - UE), thiết bị đầu cuối truy cập, đơn vị UE, trạm UE, trạm di động, hệ di động, trạm ở xa, thiết bị đầu cuối ở xa, thiết bị di động, thiết bị đầu cuối UE, thiết bị đầu cuối, đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, tác nhân UE, thiết bị UE, v.v..

Cần lưu ý rằng các thuật ngữ "hệ thống" và "mạng" theo phương án này của sáng chế là có thể được sử dụng thay nhau. "Nhiều" có nghĩa là hai hoặc nhiều hơn hai. Do đó, "nhiều" theo phương án này của sáng chế cũng có thể được hiểu là "ít nhất

hai". "Và/hoặc" mô tả mối quan hệ liên kết để mô tả các đối tượng liên quan và thể hiện rằng có thể tồn tại ba mối quan hệ. Ví dụ, A và/hoặc B có thể thể hiện ba trường hợp sau đây: Chỉ có A tồn tại, cả A và B đều tồn tại, và chỉ có B tồn tại. Ngoài ra, nếu không được nói khác đi, thì ký tự "/" thường biểu thị mối quan hệ "hoặc" giữa các đối tượng liên quan.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông và thiết bị truyền thông, trong đó thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu được gửi để chỉ thị xem dữ liệu có được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao với tín hiệu tham chiếu hay không, để xác định xem dữ liệu có cần được nhận trên ký hiệu đó hay không, để việc nhận dữ liệu tin cậy có thể được thực hiện.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của phương pháp truyền thông theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này có thể bao gồm các bước như sau.

S201. Thiết bị mạng gửi thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu này bao gồm ít nhất một trong số các thông tin sau đây: loại quét chùm và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu, và thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu là được dùng để chỉ thị xem dữ liệu có được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao với tín hiệu tham chiếu hay không. Thiết bị đầu cuối nhận thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng.

S202. Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu này đến thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu này. Thiết bị đầu cuối nhận tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng.

S203. Thiết bị mạng gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối nhận dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng.

S204. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu, xem dữ liệu có được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với tín hiệu tham chiếu hay không.

Tiến trình quản lý chùm là tiến trình đồng chỉnh chùm giữa đầu phát và đầu thu. Việc này chủ yếu được thực hiện thông qua việc gửi tín hiệu tham chiếu, đo đạc,

và phản hồi. Cụ thể là, tiến trình này bao gồm việc: Đầu phát gửi tín hiệu tham chiếu nhờ sử dụng các chùm tương tự khác nhau, và chọn chùm phát thích hợp dựa trên phản hồi từ đầu thu. Đầu thu đo tín hiệu tham chiếu này nhờ sử dụng các chùm tương tự khác nhau, và chọn chùm thu thích hợp dựa trên chất lượng thu.

Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu một cách đều đặn hoặc không đều đặn đến thiết bị đầu cuối, để thu thập chất lượng chùm của thiết bị đầu cuối và thực hiện việc quản lý chùm. Thiết bị mạng còn gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối. Theo phương án này, thì tín hiệu tham chiếu là tín hiệu tham chiếu về thông tin trạng thái kênh (Channel State Information-Reference Signal - CSI-RS), tín hiệu tham chiếu riêng của tế bào (Cell-Specific Reference Signal - CS-RS), tín hiệu tham chiếu riêng của UE (tín hiệu tham chiếu riêng của thiết bị người dùng (User equipment Specific Reference Signal - US-RS)), tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal - SRS), v.v..

Theo phương án này, để cải thiện khả năng tận dụng tài nguyên thời gian - tần số, thì thiết bị mạng cũng có thể ánh xạ dữ liệu lên ký hiệu OFDM mà tín hiệu tham chiếu được ánh xạ lên đó. Ngoài ra, theo phương án này, trước khi gửi tín hiệu tham chiếu và dữ liệu, thì thiết bị mạng gửi thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu này được dùng để chỉ thị xem dữ liệu có được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác nêu trên mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao với tín hiệu tham chiếu hay không. Thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu có thể chỉ bao gồm loại quét chùm, hoặc chỉ bao gồm chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu, hoặc thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu này có thể bao gồm loại quét chùm và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu. Những phần mô tả cụ thể được cung cấp riêng biệt dưới đây:

Theo một cách thức thực hiện, thì thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm loại quét chùm. Loại quét chùm bao gồm quét chùm thu, quét chùm phát, không quét chùm thu, và không quét chùm phát. Trong trường hợp này, bước S204 cụ thể là:

nếu loại quét chùm là quét chùm thu hoặc không quét chùm phát, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng không có dữ liệu nào được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác nêu trên mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu; hoặc

nếu loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng dữ liệu là được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu.

Như được thể hiện trên sơ đồ quét chùm trên Fig.3a, thì loại quét chùm là quét chùm thu hoặc không quét chùm phát. Tức là, các hướng chùm của tất cả các tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu là giống nhau. Tập hợp tín hiệu tham chiếu này được thiết bị đầu cuối sử dụng cho dịch vụ huấn luyện chùm thu. Thiết bị đầu cuối nhận mỗi tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu này nhờ sử dụng các chùm thu khác nhau, và chọn chùm thu thích hợp.

Như được thể hiện trên sơ đồ quét chùm trên Fig.3b, thì loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu. Cụ thể là, thiết bị đầu cuối không thể giả định rằng các hướng chùm của tất cả các tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu là giống nhau. Tập hợp tín hiệu tham chiếu này được thiết bị mạng dùng để huấn luyện chùm phát. Thiết bị đầu cuối nhận mỗi tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu này nhờ sử dụng cùng một chùm thu, và chọn chùm phát thích hợp của thiết bị mạng.

Thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu mà được dùng để chỉ thị loại quét chùm có thể là trường cụ thể. CSI-RS được lấy làm ví dụ, và bảng thông số cấu hình tài nguyên CSI-RS được thể hiện trên Fig.4. Cấu hình tài nguyên CSI-RS có thể liên quan đến thông số trên Fig.4, nhưng có thể không chỉ giới hạn ở trường hợp đó. Trường ResourceRep được dùng để chỉ thị loại quét chùm. Giá trị của trường này là ON (bật) hoặc OFF (tắt). Nếu giá trị của trường này là ON, thì nó chỉ thị rằng loại quét chùm là quét chùm thu hoặc không quét chùm phát. Nếu giá trị của trường này là OFF, thì nó chỉ thị rằng loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu.

Như được mô tả trong đề xuất tiêu chuẩn:

Đã thoả thuận trong các cuộc họp trước rằng NR hỗ trợ cấu hình lớp cao hơn của tập hợp tài nguyên CSI-RS đơn ký hiệu mà trong đó cấu hình được thiết đặt chứa phần tử thông tin (Information Element - IE) chỉ thị xem sự lặp lại là "ON/OFF". Chùm Tx của gNB được giả định là cố định nếu được đặt là "ON", điều này là phù hợp để chỉ thị cho UE rằng tập hợp tài nguyên CSI-RS này là được sử dụng cho thủ tục P3, trong đó gNB cố định chùm Tx của nó và UE quét chùm Rx của nó để chọn

chùm tốt nhất. Hợp lý là, trên ký hiệu được tạo cấu hình với tài nguyên CSI-RS, thì UE sẽ không giả định việc truyền dữ liệu, ít nhất là đối với UE không hỗ trợ việc nhận đa chùm đồng thời, như được thể hiện trên hình vẽ tiếp theo. Ngược lại, nếu IE này là "OFF" cho tập hợp tài nguyên CSI-RS đơn ký hiệu, thì là phù hợp nếu chỉ thị cho UE rằng tập hợp tài nguyên CSI-RS này là được sử dụng cho thủ tục P2, trong đó gNB quét các chùm Tx của nó và UE cố định các chùm Rx của nó để chọn chùm Tx tốt nhất để báo cáo. Trong trường hợp này, chùm Rx của UE là giữ nguyên để nhận cả PDSCH (Physical Downlink Shared CHannel - kênh dùng chung đường xuống vật lý) và CSI-RS, và việc so khớp tốc độ chỉ có thể là xung quanh các CSI-RS RE.

Đề xuất: Hỗ trợ UE để giả định không có hoạt động truyền dữ liệu trên các ký hiệu OFDM chứa các tài nguyên CSI-RS nếu IE lập tài nguyên được tạo cấu hình là "ON".

NR hỗ trợ cấu hình lớp cao hơn của tập hợp tài nguyên CSI-RS đơn ký hiệu, trong đó cấu hình của tập hợp tài nguyên này bao gồm phần tử thông tin (Information Element - IE) được dùng để chỉ thị rằng giá trị của trường ResourceRep là ON/OFF. Nếu giá trị của IE này là ON, thì chùm thu của thiết bị mạng được giả định là cố định. Việc này được dùng để chỉ thị, cho thiết bị đầu cuối, rằng tập hợp tài nguyên CSI-RS là được sử dụng cho thủ tục P3, trong đó thiết bị mạng cố định chùm thu của thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối quét các chùm thu của thiết bị đầu cuối để chọn chùm thu tốt nhất. Trên ký hiệu mà tài nguyên CSI-RS được tạo cấu hình trên đó, thì thiết bị đầu cuối không nhận dữ liệu, và điều này là phù hợp ít nhất là cho các thiết bị đầu cuối không hỗ trợ việc nhận đa chùm. Ngoài ra, đối với tập hợp tài nguyên CSI-RS đơn ký hiệu này, nếu giá trị của IE là OFF, thì điều này được dùng để chỉ thị, cho thiết bị đầu cuối, rằng tập hợp tài nguyên CSI-RS này là được sử dụng cho thủ tục P2, trong đó thiết bị mạng quét các chùm thu của thiết bị mạng, và thiết bị đầu cuối cần phải cố định chùm thu của thiết bị đầu cuối, và chọn và báo cáo chùm thu tốt nhất. Trong trường hợp này, chùm thu của thiết bị đầu cuối có thể là không đổi, PDSCH và CSI-RS là được nhận nhờ sử dụng cùng một chùm thu, và chỉ có phần tử tài nguyên dành cho CSI-RS này là cần được tính đến cho việc so khớp tốc độ. Do đó, nếu IE này được tạo cấu hình là ON, thì thiết bị đầu cuối cần phải giả định rằng không có hoạt động truyền dữ liệu nào trên ký hiệu OFDM bao gồm tài nguyên CSI-RS này.

Cụ thể là, Fig.5a là hình vẽ thể hiện sơ đồ của sự ánh xạ các tài nguyên thời gian - tần số của tín hiệu tham chiếu và dữ liệu, nếu loại quét chùm là quét chùm thu hoặc không quét chùm phát, hoặc giá trị của trường ResourceRep là ON. Tính đến việc thiết bị đầu cuối cần phải đo CSI-RS nhờ sử dụng các chùm thu khác nhau, và tính đến việc thiết bị đầu cuối không có khả năng thực hiện việc nhận bằng cách đồng thời sử dụng nhiều chùm thu tương tự, thì thiết bị mạng không nên ánh xạ dữ liệu lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS này được ánh xạ lên đó; nếu không thì thiết bị đầu cuối không thể nhận được dữ liệu được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS này được ánh xạ lên đó, điều này ảnh hưởng đến việc giải mã của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.5a, trên các ký hiệu OFDM {6, 7, 13, 14}, thì phần tử tài nguyên (Resource Element - RE) không phải là RE mà CSI-RS này được ánh xạ lên đó là rỗng và không có dữ liệu được ánh xạ. Đối với các ký hiệu OFDM {6, 7, 13, 14}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm quét mà được sử dụng cho việc đo CSI-RS. Đối với các ký hiệu OFDM {4, 5, 8 đến 12}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm tương ứng với chỉ thị chùm của kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH), tức là, dữ liệu là được nhận nhờ sử dụng chùm tương ứng với chỉ thị chùm của kênh dữ liệu.

Fig.5b là hình vẽ thể hiện sơ đồ sự ánh xạ khác của các tài nguyên thời gian - tần số của tín hiệu tham chiếu và dữ liệu, nếu loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu, hoặc giá trị của trường ResourceRep là OFF. Tính đến việc chùm thu mà thiết bị đầu cuối sử dụng là không thay đổi, thì thiết bị mạng có thể ánh xạ dữ liệu lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó (ngoại trừ RE mà CSI-RS này được ánh xạ lên đó). Đối với các ký hiệu OFDM {4 đến 14}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm tương ứng với chỉ thị chùm PDSCH, tức là, dữ liệu và tín hiệu tham chiếu là được nhận nhờ sử dụng chùm tương ứng với chỉ thị chùm của kênh dữ liệu.

Ngoài ra, tính đến khả năng chuyển mạch của thiết bị đầu cuối, nếu khả năng chuyển mạch của thiết bị đầu cuối là tương đối yếu, thì cần khoảng thời gian tương đối dài để chuyển mạch chùm thu (ví dụ, cần thời gian ký hiệu cho việc chuyển mạch). Trong trường hợp này, thì cách ánh xạ B có thể là như sau: Fig.5c là hình vẽ thể hiện sơ đồ sự ánh xạ khác nữa của các tài nguyên thời gian - tần số của tín hiệu

tham chiếu và dữ liệu, trong đó không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên ký hiệu mà CSI-RS được ánh xạ lên đó và ký hiệu sau đó. Thời gian chuyển mạch của thiết bị đầu cuối có thể được báo cáo dưới dạng khả năng của UE, ví dụ, có thể được báo cáo bằng cách sử dụng báo hiệu lớp 3, chẳng hạn báo hiệu RRC (Radio Resource Control - điều khiển tài nguyên vô tuyến). Thiết bị mạng có thể thực hiện việc đánh thủng hoặc so khớp tốc độ dựa trên khả năng này.

Tóm lại, thiết bị đầu cuối xác định phương pháp ánh xạ dữ liệu dựa trên loại quét chùm, cụ thể là xác định xem dữ liệu có được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà tín hiệu tham chiếu được ánh xạ lên đó hay không. Cụ thể là, loại quét chùm là được chỉ thị cho thiết bị đầu cuối bằng cách xác định trường ResourceRep. Điều này có thể bảo đảm rằng thiết bị đầu cuối không bỏ lỡ việc nhận dữ liệu, và thực hiện việc sử dụng hiệu quả các tài nguyên thời gian - tần số.

Cần lưu ý rằng trong phân mô tả trên đây, thì CSI-RS là được sử dụng cho việc quét và liên kết chùm, và nếu các chùm được đồng chỉnh, thì CSI-RS là được dùng để thu thập thông tin kênh. Ngoài ra, khi các chùm được đồng chỉnh, thì thông tin về cấu hình tài nguyên của CSI-RS có thể không bao gồm trường ResourceRep. Cụ thể là, thông tin mà chỉ thị xem ResourceRep là ON/OFF là có thể không được bao gồm. Trong tình huống này, thì thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối cần giả định rằng cách ánh xạ tài nguyên thời gian - tần số như được thể hiện trên Fig.5b là được sử dụng, tức là, giả định rằng dữ liệu là được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó, và thiết bị đầu cuối nhận CSI-RS và dữ liệu này nhờ sử dụng chùm thu tương ứng với chỉ thị chùm của kênh dữ liệu.

Theo cách thức thực hiện khác, thì thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu bao gồm chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu. Trong trường hợp này, bước S204 cụ thể là:

nếu chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là khác với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng không có dữ liệu nào được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu; hoặc

nếu chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là giống với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng dữ liệu là được ánh xạ lên phần tử tài

nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu.

Cụ thể là, nếu chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là khác với chỉ thị chùm của dữ liệu (tức là chỉ thị chùm PDSCH), thì thiết bị đầu cuối cần phải đo tín hiệu tham chiếu và nhận dữ liệu nhờ sử dụng các chùm thu khác nhau. Ngoài ra, tính đến việc thiết bị đầu cuối không có khả năng thực hiện việc nhận bằng cách đồng thời sử dụng nhiều chùm thu tương tự, thì thiết bị mạng không nên ánh xạ dữ liệu lên ký hiệu OFDM mà tín hiệu tham chiếu được ánh xạ lên đó; nếu không thì thiết bị đầu cuối không thể nhận được dữ liệu mà được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó, điều này ảnh hưởng đến việc giải mã của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.5a, trên các ký hiệu OFDM {6, 7, 13, 14}, thì RE không phải là RE mà CSI-RS này được ánh xạ lên đó là rỗng và không có dữ liệu được ánh xạ. Đối với các ký hiệu OFDM {6, 7, 13, 14}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm quét mà được sử dụng cho việc đo CSI-RS. Đối với các ký hiệu OFDM {4, 5, 8 đến 12}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm tương ứng với chỉ thị chùm PDSCH, tức là, dữ liệu là được nhận nhờ sử dụng chùm tương ứng với chỉ thị chùm của kênh dữ liệu.

Nếu chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là giống với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì thiết bị đầu cuối cần phải đo tín hiệu tham chiếu và nhận dữ liệu nhờ sử dụng cùng một chùm thu. Trong trường hợp này, thì thiết bị mạng có thể ánh xạ dữ liệu lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó (ngoại trừ RE mà CSI-RS được ánh xạ lên đó), như được thể hiện trên Fig.5b. Đối với các ký hiệu OFDM {4 đến 14}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm tương ứng với chỉ thị chùm PDSCH, tức là, dữ liệu và tín hiệu tham chiếu là được nhận nhờ sử dụng chùm tương ứng với chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu hoặc chỉ thị chùm của dữ liệu.

Chỉ thị chùm bao gồm ít nhất một trong số các chỉ thị sau đây: số chùm, số tài nguyên tín hiệu đường xuống, chỉ số tuyệt đối của chùm, chỉ số tương đối của chùm, chỉ số logic của chùm, chỉ số của cổng ăng ten tương ứng với chùm, chỉ số của nhóm cổng ăng ten tương ứng với chùm, chỉ số của tín hiệu đường xuống tương ứng với chùm, chỉ số thời gian của khối tín hiệu đồng bộ đường xuống tương ứng với chùm, thông tin về liên kết cặp chùm (Beam Pair Link - BPL), thông số phát (thông số Tx) tương ứng với chùm, thông số thu (thông số Rx) tương ứng với chùm, trọng số phát tương ứng với chùm, ma trận trọng số tương ứng với chùm, vectơ trọng số tương ứng

với chùm, trọng số thu tương ứng với chùm, chỉ số của trọng số phát tương ứng với chùm, chỉ số của ma trận trọng số tương ứng với chùm, chỉ số của vector trọng số tương ứng với chùm, chỉ số của trọng số thu tương ứng với chùm, bảng mã thu tương ứng với chùm, bảng mã phát tương ứng với chùm, chỉ số của bảng mã thu tương ứng với chùm, hoặc chỉ số của bảng mã phát tương ứng với chùm. Tín hiệu đường xuống bao gồm bất kỳ trong số CSI-RS, CS-RS, hoặc US-RS. Tùy ý, thiết bị mạng có thể còn ấn định bộ nhận dạng QCL (Quasi-Co-Location - tựa cùng vị trí) cho các chùm có mối quan hệ QCL trong các chùm được liên kết với nhóm tài nguyên tần số.

Cụ thể là, chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu có thể là trường cụ thể. Cấu hình tài nguyên của CSI-RS được lấy làm ví dụ. Như được thể hiện trên Fig.4, trường CSI-RS-SpatialRelationInfo là trường chỉ thị chùm của chùm thu của tín hiệu tham chiếu. Việc so sánh xem chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu có giống với chỉ thị chùm của dữ liệu hay không là việc so sánh xem giá trị của trường CSI-RS-SpatialRelationInfo có giống với chỉ thị chùm của dữ liệu hay không.

Cần lưu ý rằng chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu có thể có nghĩa là một tập hợp tín hiệu tham chiếu có bao gồm chỉ thị chùm đó. Trong trường hợp này, thì tất cả các tín hiệu tham chiếu trong tập hợp tín hiệu tham chiếu đó là tương ứng với cùng một chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu. Theo cách khác, chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu có thể là chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu tương ứng với mỗi tín hiệu tham chiếu.

Tóm lại, thiết bị mạng xác định sự ánh xạ tài nguyên thời gian - tần số khi chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là giống hoặc khác với chỉ thị chùm của dữ liệu, và thiết bị đầu cuối so sánh xem chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu có giống với chỉ thị chùm của dữ liệu hay không, để xác định xem dữ liệu có được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó hay không. Điều này bảo đảm rằng thiết bị đầu cuối không bỏ lỡ việc nhận dữ liệu, và thực hiện việc sử dụng hiệu quả các tài nguyên thời gian - tần số.

Theo cách thức thực hiện khác nữa, thì thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu là bao gồm loại quét chùm và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu. Như được thể hiện trên Fig.6a, việc không có dữ liệu nào được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó được gọi là "cách ánh xạ A", và việc dữ liệu được ánh xạ

lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó được gọi là "cách ánh xạ B". Cách ánh xạ A có thể được gọi là so khớp tốc độ ở mức độ ký hiệu. Cách ánh xạ B có thể được gọi là so khớp tốc độ ở mức độ RE. Theo cách khác, cách ánh xạ A hoặc cách ánh xạ B có thể được thiết bị mạng tạo cấu hình một cách tường minh thông qua báo hiệu. Thiết bị đầu cuối xác định cách ánh xạ cho việc truyền dữ liệu dựa trên cấu hình này.

Trong trường hợp này, bước S204 cụ thể là:

nếu loại quét chùm là quét chùm thu hoặc không quét chùm phát, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng không có dữ liệu nào được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác nêu trên mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu; hoặc

nếu loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là giống với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng dữ liệu là được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu; hoặc

nếu loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là khác với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng không có dữ liệu được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu.

CSI-RS được lấy làm ví dụ. Cách thức thực hiện này cụ thể là xác định, dựa trên cả trường ResourceRep và trường CSI-RS-SpatialRelationInfo trong cấu hình CSI-RS, xem dữ liệu có được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó hay không. Cụ thể là, khi loại quét chùm là quét chùm thu hoặc không quét chùm phát, hoặc giá trị của trường ResourceRep là ON, thì việc chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu có giống với chỉ thị chùm của dữ liệu hay không là không được xem xét ở đây, vì tập hợp tín hiệu tham chiếu là được thiết bị đầu cuối sử dụng cho dịch vụ huấn luyện chùm thu. Thiết bị đầu cuối cần phải sử dụng các chùm thu khác nhau để nhận từng CSI-RS trong tập hợp CSI-RS này. Ngoài ra, tính đến việc thiết bị đầu cuối không có khả năng thực hiện việc nhận bằng cách đồng thời sử dụng nhiều chùm thu tương tự, thì không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên bất kỳ ký hiệu OFDM nào mà CSI-RS được ánh xạ lên đó. Trên các ký hiệu OFDM {6, 7, 13, 14}, thì RE không

phải là RE mà CSI-RS này được ánh xạ lên đó là rỗng và không có dữ liệu được ánh xạ. Đối với các ký hiệu OFDM {6, 7, 13, 14}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm quét mà được sử dụng cho việc đo CSI-RS. Đối với các ký hiệu OFDM {4, 5, 8 đến 12}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm tương ứng với chỉ thị chùm PDSCH, tức là, dữ liệu là được nhận nhờ sử dụng chùm tương ứng với chỉ thị chùm của kênh dữ liệu.

Khi loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu (ví dụ, giá trị của trường ResourceRep là OFF), và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là giống như chỉ thị chùm của dữ liệu, thì chùm thu mà thiết bị đầu cuối sử dụng là không thay đổi, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là giống như chỉ thị chùm của dữ liệu. Trong trường hợp này, thì dữ liệu có thể được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó. Đối với các ký hiệu OFDM {4 đến 14}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm tương ứng với chỉ thị chùm PDSCH, tức là, dữ liệu và tín hiệu tham chiếu là được nhận nhờ sử dụng chùm tương ứng với chỉ thị chùm của kênh dữ liệu.

Khi loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu (ví dụ, giá trị của trường ResourceRep là OFF), và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là khác với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì chùm thu mà thiết bị đầu cuối sử dụng là không thay đổi, nhưng chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là khác với chỉ thị chùm của dữ liệu. Tính đến việc thiết bị đầu cuối không có khả năng thực hiện việc nhận bằng cách đồng thời sử dụng nhiều chùm thu tương tự, thì trong trường hợp này, không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó. Như được thể hiện trên Fig.5b, trên các ký hiệu OFDM {6, 7, 13, 14}, thì RE không phải là RE mà CSI-RS này được ánh xạ lên đó là rỗng và không có dữ liệu được ánh xạ. Đối với các ký hiệu OFDM {6, 7, 13, 14}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm quét mà được sử dụng cho việc đo CSI-RS. Đối với các ký hiệu OFDM {4, 5, 8 đến 12}, thì chùm thu của thiết bị đầu cuối là chùm tương ứng với chỉ thị chùm PDSCH, tức là, dữ liệu là được nhận nhờ sử dụng chùm tương ứng với chỉ thị chùm của kênh dữ liệu.

Ngoài ra, tính đến việc cả trường ResourceRep và trường CSI-RS-SpatialRelationInfo đều có thể không xuất hiện, thì cách ánh xạ dữ liệu khả thi có thể được thể hiện trên Fig.6b. Nếu không có trường ResourceRep nào, và chỉ thị chùm CSI-RS là giống với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì dữ liệu có thể được ánh xạ lên

ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó, nói cách khác, là cách ánh xạ B được sử dụng. Nếu không có trường ResourceRep nào, và chỉ thị chùm CSI-RS là khác với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì không có dữ liệu nào được ánh xạ lên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó, nói cách khác, là cách ánh xạ A được sử dụng. Nếu giá trị của trường ResourceRep là ON, và không có trường CSI-RS-SpatialRelationInfo nào, thì cách ánh xạ A được sử dụng. Nếu giá trị của trường ResourceRep là OFF, và không có trường CSI-RS-SpatialRelationInfo nào, thì cách ánh xạ B được sử dụng. Nếu không có trường ResourceRep nào và không có trường CSI-RS-SpatialRelationInfo nào, thì cách ánh xạ B được sử dụng.

Theo phương án khác, nếu có trường ResourceRep, nói cách khác, là có động thái quét chùm, thì cách ánh xạ A nên được sử dụng. Tức là, không có dữ liệu được ánh xạ trong quá trình quét chùm.

Theo phương án này, thì có dữ liệu hoặc không có dữ liệu được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác nêu trên trên cùng ký hiệu OFDM. Dữ liệu ở đây có thể là một phần của dữ liệu được truyền. Dữ liệu có thể còn được ánh xạ lên ký hiệu OFDM khác. Ngoài ra, nếu thiết bị mạng đánh thủng dữ liệu hoặc thực hiện việc so khớp tốc độ, thì thiết bị đầu cuối cần phải giả định rằng dữ liệu là bị đánh thủng bởi CSI-RS RE hoặc giả định rằng việc so khớp tốc độ là được thực hiện xung quanh CSI-RS RE đó. Ngoài ra, việc thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu ở bước S202 và việc thiết bị mạng gửi dữ liệu ở bước S203 là có thể được thực hiện đồng thời.

Theo phương pháp truyền thông theo phương án này của sáng chế, thì thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu là được gửi để chỉ thị xem dữ liệu có được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao với tín hiệu tham chiếu hay không, để xác định xem dữ liệu có cần được nhận trên ký hiệu đó hay không, để việc nhận dữ liệu tin cậy có thể được thực hiện.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của phương pháp truyền thông khác theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này có thể bao gồm các bước như sau.

S701. Thiết bị mạng gửi thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này bao gồm các độ ưu tiên của ít nhất hai trong số các chỉ thị chùm sau đây: chỉ thị chùm của

kênh dữ liệu, chỉ thị chùm của kênh điều khiển, chỉ thị chùm của khối tín hiệu đồng bộ, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu. Thiết bị đầu cuối nhận thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm.

S702. Thiết bị đầu cuối xác định chùm thu dựa trên thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm.

S703. Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối.

S704. Thiết bị mạng gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối.

Thiết bị đầu cuối nhận dữ liệu hoặc đo tín hiệu tham chiếu nhờ sử dụng chùm thu xác định được.

Trong quá trình truyền thông đường xuống, nếu nhiều chỉ thị chùm của thiết bị đầu cuối có hiệu lực cùng một lúc, thì thiết bị đầu cuối cần phải xác định chùm thu của thiết bị đầu cuối dựa trên độ ưu tiên được định trước hoặc được tạo cấu hình trước. Cùng thời gian có thể là nằm trong thời gian của một ký hiệu OFDM. Các chỉ thị chùm này bao gồm ít nhất hai trong số chỉ thị chùm của kênh dữ liệu, chỉ thị chùm của kênh điều khiển, chỉ thị chùm của khối tín hiệu đồng bộ, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu. Theo phương án này, thiết bị mạng gửi thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm đến thiết bị đầu cuối. Thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm bao gồm các độ ưu tiên của ít nhất hai trong số các chỉ thị chùm sau đây: chỉ thị chùm của kênh dữ liệu, chỉ thị chùm của kênh điều khiển, chỉ thị chùm của khối tín hiệu đồng bộ, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu.

Tín hiệu tham chiếu bao gồm ít nhất một trong số các loại tín hiệu tham chiếu sau đây: tín hiệu tham chiếu định kỳ, tín hiệu tham chiếu bán liên tục, và tín hiệu tham chiếu không định kỳ.

Ngoài ra, việc chỉ thị chùm, chẳng hạn chỉ thị chùm của kênh dữ liệu, có hiệu lực có nghĩa là thiết bị đầu cuối cần phải nhận kênh dữ liệu trong thời gian của ký hiệu OFDM nhờ sử dụng chùm thu tương ứng với chỉ thị chùm của kênh dữ liệu này. Việc chỉ thị chùm khác có hiệu lực cũng tương tự như việc chỉ thị chùm của kênh dữ liệu có hiệu lực.

Sau khi nhận được thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm mà được gửi bởi thiết bị mạng, thì thiết bị đầu cuối cần phải thực hiện việc nhận bằng cách ưu tiên sử dụng chùm thu tương ứng với chỉ thị chùm có độ ưu tiên cao hơn. Những phần

mô tả sẽ được cung cấp dưới đây nhờ sử dụng các ví dụ cụ thể.

Theo một ví dụ, các độ ưu tiên của PDSCH và CSI-RS là như sau:

PDSCH > CSI-RS định kỳ

PDSCH > CSI-RS bán liên tục

CSI-RS không định kỳ > PDSCH

Khi chỉ thị chùm PDSCH xung đột với chỉ thị chùm CSI-RS, thì thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm, xem là bỏ nhận CSI-RS hay dữ liệu.

PDSCH > CSI-RS định kỳ: nhận dữ liệu nhờ sử dụng chùm thu tương ứng với chỉ thị chùm PDSCH, và bỏ đo CSI-RS trong khe.

PDSCH > CSI-RS bán liên tục: nhận dữ liệu nhờ sử dụng chùm thu tương ứng với chỉ thị chùm PDSCH, và bỏ đo CSI-RS trong khe đó.

CSI-RS không định kỳ > PDSCH: đo CSI-RS nhờ sử dụng chùm thu tương ứng với chỉ thị chùm CSI-RS, bỏ nhận dữ liệu trên ký hiệu OFDM mà CSI-RS được ánh xạ lên đó, và yêu cầu truyền lại.

Theo ví dụ khác, ví dụ, đối với chỉ thị chùm PDCCH (Physical Downlink Control Channel - kênh điều khiển đường xuống vật lý) và chỉ thị chùm PDSCH:

độ ưu tiên của chỉ thị chùm PDCCH > độ ưu tiên của chỉ thị chùm PDSCH. Cấu hình đó là áp dụng được cho thiết bị đầu cuối có tính di động cao. Tính đến việc chùm PDCCH thường đem lại khả năng chống lỗi tốt hơn, khi chỉ thị chùm PDSCH xung đột với chỉ thị chùm PDCCH, thì sẽ ưu tiên cân nhắc sử dụng chùm PDCCH để nhận dữ liệu, để sự phủ sóng có thể được bảo đảm tốt hơn.

Độ ưu tiên của chỉ thị chùm PDSCH > độ ưu tiên của chỉ thị chùm PDCCH. Cấu hình đó là áp dụng được cho thiết bị đầu cuối ổn định. Tính đến việc chùm PDSCH thường đem lại độ lợi ăng ten cao hơn, khi chỉ thị chùm PDSCH xung đột với chỉ thị chùm PDCCH, thì việc nhận bằng chùm PDSCH có thể cho năng lượng nhận được tốt hơn.

Theo phương pháp truyền thông theo phương án này của sáng chế, thì các độ ưu tiên của các chỉ thị chùm của các chùm thu là được quy định. Trong quá trình truyền thông đường xuống, nếu các chỉ thị chùm của các chùm thu xung đột, thì chùm thu có thể được xác định dựa trên các độ ưu tiên của các chỉ thị chùm, nhờ đó đảm bảo

việc nhận dữ liệu tin cậy.

Tương ứng theo đó, chỉ thị chùm có độ ưu tiên thấp trở nên không hợp lệ.

Sự xung đột giữa các chỉ thị chùm chủ yếu có nghĩa là các chỉ thị chùm của các kênh/các tín hiệu ghép kênh phân chia theo tần số là khác nhau.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của phương pháp truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này có thể bao gồm các bước như sau.

S801. Thiết bị mạng gửi thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm đến thiết bị đầu cuối, trong đó thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm này bao gồm các độ ưu tiên của ít nhất hai trong số các chỉ thị chùm sau đây: chỉ thị chùm của kênh dữ liệu, chỉ thị chùm của kênh điều khiển, chỉ thị chùm của kênh truy cập ngẫu nhiên, và chỉ thị chùm của tín hiệu thăm dò kênh. Thiết bị đầu cuối nhận thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm.

S802. Thiết bị đầu cuối xác định chùm phát dựa trên thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm.

Trong quá trình truyền thông đường lên, nếu nhiều chỉ thị chùm của thiết bị đầu cuối có hiệu lực cùng một lúc, thì thiết bị đầu cuối cần phải xác định chùm phát của thiết bị đầu cuối dựa trên độ ưu tiên được định trước hoặc được tạo cấu hình trước. Cùng thời gian có thể là nằm trong thời gian của một ký hiệu OFDM. Các chỉ thị chùm ở đây bao gồm chỉ thị chùm của kênh dữ liệu, chỉ thị chùm của kênh điều khiển, chỉ thị chùm của kênh truy cập ngẫu nhiên, và chỉ thị chùm của tín hiệu thăm dò kênh. Theo phương án này, thiết bị mạng gửi thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm đến thiết bị đầu cuối. Thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm bao gồm các độ ưu tiên của ít nhất hai trong số các chỉ thị chùm sau đây: chỉ thị chùm của kênh dữ liệu, chỉ thị chùm của kênh điều khiển, chỉ thị chùm của kênh truy cập ngẫu nhiên, và chỉ thị chùm của tín hiệu thăm dò kênh.

Tín hiệu tham chiếu bao gồm ít nhất một trong số các loại tín hiệu tham chiếu sau đây: tín hiệu tham chiếu định kỳ, tín hiệu tham chiếu bán liên tục, và tín hiệu tham chiếu không định kỳ.

Sau khi nhận được thông tin về cấu hình độ ưu tiên của chỉ thị chùm mà được gửi bởi thiết bị mạng, thì thiết bị đầu cuối cần phải gửi dữ liệu bằng cách ưu tiên sử

dụng chùm phát tương ứng với chỉ thị chùm có độ ưu tiên cao hơn.

Theo phương pháp truyền thông theo phương án này của sáng chế, thì các độ ưu tiên của các chỉ thị chùm của các chùm phát là được quy định. Trong quá trình truyền thông đường lên, nếu các chỉ thị chùm của các chùm phát xung đột, thì chùm phát có thể được xác định dựa trên các độ ưu tiên của các chỉ thị chùm.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của phương pháp truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này có thể bao gồm các bước như sau.

S901. Thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin về khả năng cho thiết bị mạng, trong đó thông tin về khả năng này được dùng để chỉ thị rằng thiết bị đầu cuối có khả năng nhận đa chùm. Thiết bị mạng nhận thông tin về khả năng được báo cáo bởi thiết bị đầu cuối.

S902. Thiết bị mạng gửi tín hiệu tham chiếu đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối nhận, nhờ sử dụng chùm thứ nhất, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị mạng.

S903. Thiết bị mạng gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối nhận, nhờ sử dụng chùm thứ hai, dữ liệu được gửi bởi thiết bị mạng.

Theo phương án này, vì thiết bị đầu cuối có khả năng nhận đa chùm, nên khi thiết bị mạng ánh xạ dữ liệu và tín hiệu tham chiếu, thì thiết bị mạng có thể ánh xạ dữ liệu vào phần tử tài nguyên khác trên ký hiệu OFDM mà tín hiệu tham chiếu được ánh xạ lên đó. Thiết bị đầu cuối có thể đo tín hiệu tham chiếu và nhận dữ liệu một cách riêng rẽ nhờ sử dụng các chùm khác nhau. Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ sự ánh xạ khác nữa của các tài nguyên thời gian - tần số của tín hiệu tham chiếu và dữ liệu. Nếu năng suất phân chia không gian của các chùm là tương đối tốt, thì thiết bị mạng có thể tạo cấu hình thiết bị đầu cuối để thực hiện việc truyền thông dữ liệu nhờ sử dụng chùm, hay được gọi là chuỗi tần số vô tuyến (Radio Frequency Chain - RF Chain (chuỗi RF)), và để đo tín hiệu tham chiếu nhờ sử dụng chùm khác hay chuỗi RF khác. Trong trường hợp này, không có vấn đề gì với việc ghép kênh phân chia theo tần số đối với dữ liệu và tín hiệu tham chiếu. Do đó, không có vấn đề gì với việc chọn chùm từ các chỉ thị chùm bị xung đột và không có vấn đề gì về cách ánh xạ dữ liệu.

Thiết bị đầu cuối có thể báo cáo thông tin về khả năng nhờ sử dụng báo hiệu

RRC, v.v..

Theo phương pháp truyền thông theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối báo cáo thông tin về khả năng cho thiết bị mạng, thiết bị mạng có thể ánh xạ dữ liệu vào phân tử tài nguyên khác trên ký hiệu OFDM mà tín hiệu tham chiếu được ánh xạ lên đó, và thiết bị đầu cuối có thể nhận tín hiệu tham chiếu và dữ liệu đó một cách chính xác nhờ sử dụng các chùm khác nhau.

Phương pháp theo các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết trên đây. Thiết bị theo các phương án của sáng chế được cung cấp dưới đây.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị đầu cuối. Để cho dễ hiểu và dễ minh họa, trên Fig.11, thì ví dụ mà trong đó thiết bị đầu cuối là điện thoại di động sẽ được sử dụng. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị đầu cuối này bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, mạch tần số vô tuyến, ăng ten, và thiết bị vào/ra. Bộ xử lý chủ yếu được tạo cấu hình để: xử lý giao thức truyền thông và dữ liệu truyền thông, điều khiển thiết bị đầu cuối, thực thi chương trình phần mềm, xử lý dữ liệu của chương trình phần mềm, v.v.. Bộ nhớ chủ yếu được tạo cấu hình để lưu giữ chương trình phần mềm và dữ liệu. Mạch tần số vô tuyến chủ yếu được tạo cấu hình để: thực hiện việc chuyển đổi giữa tín hiệu băng gốc và tín hiệu tần số vô tuyến, và xử lý tín hiệu tần số vô tuyến. Ăng ten chủ yếu được tạo cấu hình để gửi và nhận tín hiệu tần số vô tuyến dưới dạng sóng điện từ. Thiết bị vào/ra, ví dụ, màn hình cảm ứng, màn hình hiển thị, hoặc bàn phím, là chủ yếu được tạo cấu hình để nhận dữ liệu mà người dùng nhập vào và xuất dữ liệu ra cho người dùng. Cần lưu ý rằng một số loại thiết bị đầu cuối có thể không bao gồm thiết bị vào/ra.

Khi dữ liệu cần được gửi, thì bộ xử lý thực hiện việc xử lý băng gốc đối với dữ liệu cần được gửi, và xuất tín hiệu băng gốc đến mạch tần số vô tuyến. Mạch tần số vô tuyến thực hiện việc xử lý tần số vô tuyến đối với tín hiệu băng gốc, rồi sau đó gửi tín hiệu tần số vô tuyến qua ăng ten dưới dạng sóng điện từ. Khi dữ liệu được gửi đến thiết bị đầu cuối, thì mạch tần số vô tuyến nhận tín hiệu tần số vô tuyến qua ăng ten, chuyển đổi tín hiệu tần số vô tuyến đó thành tín hiệu băng gốc, và xuất tín hiệu băng gốc này đến bộ xử lý. Bộ xử lý chuyển đổi tín hiệu băng gốc này thành dữ liệu và xử lý dữ liệu này. Để cho việc mô tả được dễ dàng thì Fig.11 thể hiện chỉ một bộ nhớ và một bộ xử lý. Ở sản phẩm thiết bị đầu cuối thực tế, thì có thể có một hoặc nhiều bộ xử

lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ nhớ này cũng có thể được gọi là phương tiện lưu trữ, thiết bị lưu trữ, v.v.. Bộ nhớ có thể được bố trí độc lập với bộ xử lý, hoặc có thể được tích hợp với bộ xử lý. Điều này là không bị giới hạn theo phương án này của sáng chế.

Theo phương án này của sáng chế, thì ăng ten và mạch tần số vô tuyến mà có chức năng thu phát là có thể được coi là đơn vị nhận và đơn vị gửi (mà cũng có thể được gọi chung là đơn vị thu phát) của thiết bị đầu cuối, và bộ xử lý mà có chức năng xử lý là có thể được coi là đơn vị xử lý của thiết bị đầu cuối. Như được thể hiện trên Fig.11, thiết bị đầu cuối bao gồm đơn vị nhận 1101, đơn vị xử lý 1102, và đơn vị gửi 1103. Đơn vị nhận 1101 cũng có thể được gọi là bộ thu, mạch thu, v.v.. Đơn vị gửi 1103 cũng có thể được gọi là bộ phát, mạch phát, v.v.. Đơn vị xử lý cũng có thể được gọi là bộ xử lý, bảng mạch xử lý, môđun xử lý, thiết bị xử lý, v.v..

Ví dụ, theo một phương án, thì đơn vị nhận 1101 được tạo cấu hình để thực hiện các bước từ S201 đến S203 theo phương án được thể hiện trên Fig.2, và đơn vị xử lý 1102 được tạo cấu hình để thực hiện bước S204 theo phương án được thể hiện trên Fig.2.

Theo ví dụ khác, theo phương án khác, thì đơn vị nhận 1101 được tạo cấu hình để thực hiện các bước S701, S703, và S704 theo phương án được thể hiện trên Fig.7, và đơn vị xử lý 1102 được tạo cấu hình để thực hiện bước S702 theo phương án được thể hiện trên Fig.7.

Theo ví dụ khác, theo phương án khác nữa, thì đơn vị nhận 1101 được tạo cấu hình để thực hiện bước S801 theo phương án được thể hiện trên Fig.8, và đơn vị xử lý 1102 được tạo cấu hình để thực hiện bước S802 theo phương án được thể hiện trên Fig.8.

Theo ví dụ khác, theo phương án khác nữa, thì đơn vị gửi 1103 được tạo cấu hình để thực hiện bước S901 theo phương án được thể hiện trên Fig.9, và đơn vị nhận 1101 được tạo cấu hình để thực hiện các bước S902 và S903 theo phương án được thể hiện trên Fig.9.

Theo ví dụ khác, theo phương án khác nữa, thì đơn vị nhận 1101 được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị đầu cuối ở các bước S1301 và S1302 theo phương án được thể hiện trên Fig.13, và đơn vị xử lý 1102 được tạo cấu hình để thực hiện bước S1303 theo phương án được thể hiện trên Fig.13.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc giản lược của thiết bị mạng. Thiết bị mạng này bao gồm phần thu phát và chuyển đổi tín hiệu tần số vô tuyến và phần 1202. Phần thu phát và chuyển đổi tín hiệu tần số vô tuyến còn bao gồm đơn vị nhận 1201 và đơn vị gửi 1203 (mà có thể được gọi chung là đơn vị thu phát). Phần thu phát và chuyển đổi tín hiệu tần số vô tuyến chủ yếu được tạo cấu hình để nhận và gửi tín hiệu tần số vô tuyến, và thực hiện việc chuyển đổi giữa tín hiệu tần số vô tuyến và tín hiệu băng gốc. Phần 1202 chủ yếu được tạo cấu hình để thực hiện việc xử lý băng gốc, điều khiển thiết bị mạng, v.v.. Đơn vị nhận 1201 cũng có thể được gọi là bộ thu, mạch thu, v.v.. Đơn vị gửi 1203 cũng có thể được gọi là bộ phát, mạch phát, v.v.. Phần 1202 thường là trung tâm điều khiển của thiết bị mạng, và có thể thường được gọi là đơn vị xử lý, được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị mạng để thực hiện bước mà được thực hiện bởi thiết bị mạng trên Fig.2, các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.9, hoặc Fig.13. Chi tiết có thể được tìm thấy ở những phần mô tả của các phần liên quan trên đây.

Phần 1202 có thể bao gồm một hoặc nhiều bảng mạch. Mỗi bảng mạch có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và một hoặc nhiều bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để đọc và thực thi chương trình trong bộ nhớ, để thực hiện chức năng xử lý băng gốc và điều khiển thiết bị mạng. Nếu có nhiều bảng mạch, thì các bảng mạch đó có thể được nối với nhau để tăng cường khả năng xử lý. Theo một cách thức thực hiện tùy ý, thì nhiều bảng mạch có thể dùng chung một hoặc nhiều bộ xử lý, hoặc nhiều bảng mạch dùng chung một hoặc nhiều bộ nhớ, hoặc nhiều bảng mạch dùng chung một hoặc nhiều bộ xử lý.

Ví dụ, theo một phương án, thì đơn vị gửi 1203 được tạo cấu hình để thực hiện các bước từ S201 đến S203 theo phương án được thể hiện trên Fig.2.

Theo ví dụ khác, theo phương án khác, thì đơn vị gửi 1203 được tạo cấu hình để thực hiện các bước S701, S703, và S704 theo phương án được thể hiện trên Fig.7.

Theo ví dụ khác, theo phương án khác nữa, thì đơn vị gửi 1203 được tạo cấu hình để thực hiện bước S801 theo phương án được thể hiện trên Fig.8.

Theo ví dụ khác, theo phương án khác nữa, thì đơn vị nhận 1201 được tạo cấu hình để thực hiện bước S901 theo phương án được thể hiện trên Fig.9, và đơn vị gửi 1203 được tạo cấu hình để thực hiện các bước S902 và S903 theo phương án được thể hiện trên Fig.9.

Theo ví dụ khác, theo phương án khác nữa, thì đơn vị gửi 1203 được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng của thiết bị mạng ở các bước S1301 và S1302 theo phương án được thể hiện trên Fig.13.

Theo cách thức thực hiện tùy ý khác, với sự phát triển của công nghệ hệ thống trên chip (System-on-Chip - SoC), thì toàn bộ hoặc một số chức năng của phần 1202 và phần 1201 là có thể được thực hiện nhờ sử dụng công nghệ SoC, ví dụ, được thực hiện bởi con chip chức năng trạm gốc. Con chip chức năng trạm gốc này tích hợp các thiết bị như bộ xử lý, bộ nhớ, và giao diện ăng ten. Chương trình của chức năng liên quan của trạm gốc là được lưu giữ trong bộ nhớ. Bộ xử lý thực thi chương trình này để thực hiện chức năng liên quan đó của trạm gốc. Tùy ý, con chip chức năng trạm gốc này có thể còn đọc được bộ nhớ nằm bên ngoài con chip này để thực hiện chức năng liên quan của trạm gốc.

Fig.13 là hình vẽ thể hiện lưu đồ tương tác của phương pháp truyền thông khác nữa theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này có thể bao gồm các bước như sau.

S1301. Thiết bị mạng gửi thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ đến thiết bị đầu cuối. Thiết bị đầu cuối nhận thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ này.

S1302. Thiết bị mạng gửi khối tín hiệu đồng bộ đến thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ. Thiết bị đầu cuối nhận khối tín hiệu đồng bộ này.

S1303. Thiết bị đầu cuối xác định, dựa trên thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ, xem dữ liệu có được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với khối tín hiệu đồng bộ hay không.

Thiết bị mạng gửi khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal Block - SSB) này và tín hiệu tham chiếu, chẳng hạn CSI-RS, để thực hiện việc huấn luyện chùm và phép đo chất lượng chùm. Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc tín hiệu của khối tín hiệu đồng bộ. Khối tín hiệu đồng bộ này bao gồm tín hiệu đồng bộ sơ cấp (Primary Synchronization Signal - PSS), tín hiệu đồng bộ thứ cấp (Secondary Synchronization Signal - SSS), và kênh quảng bá vật lý (Physical Broadcast CHannel - PBCH). Theo

cách khác, khối tín hiệu đồng bộ này có thể bao gồm ký hiệu PSS, ký hiệu SSS, và ký hiệu PBCH. PSS và SSS chủ yếu được dùng để giúp thiết bị đầu cuối nhận dạng tế bào và đồng bộ với tế bào đó. PBCH bao gồm thông tin hệ thống cơ bản nhất, ví dụ, số khung hệ thống hoặc thông tin định thời nội khung. Việc thiết bị đầu cuối nhận thành công khối tín hiệu đồng bộ là điều kiện tiên quyết để thiết bị đầu cuối truy cập tế bào. Trong cấu trúc của khối tín hiệu đồng bộ được thể hiện trên Fig.14, thì mỗi trong số PSS và SSS chiếm một ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM), PBCH chiếm hai ký hiệu OFDM, và PBCH chiếm xấp xỉ hai lần băng thông của PSS/SSS. Thiết bị đầu cuối có thể nhận, trên các ký hiệu OFDM khác nhau nhờ sử dụng các chùm thu khác nhau, các tín hiệu được bao gồm trong khối tín hiệu đồng bộ nêu trên.

Khi khối tín hiệu đồng bộ này được dùng để quản lý chùm, thì khối tín hiệu đồng bộ này có thể được dùng để chọn chùm và đo chất lượng chùm. Nói cách khác, có hai chức năng: chọn chùm (tức là huấn luyện chùm) và đo chất lượng chùm. Để chọn chùm, tức là huấn luyện chùm thu, nhờ sử dụng khối tín hiệu đồng bộ, thì chất lượng chùm thường không cần phải được báo cáo. Tuy nhiên, để đo chất lượng chùm nhờ sử dụng khối tín hiệu đồng bộ, thì chất lượng chùm cần phải được báo cáo. Do đó, thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ là bao gồm việc: khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và không có chất lượng chùm nào cần phải được báo cáo, và/hoặc khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và chất lượng chùm là cần phải được báo cáo. Nếu không cần phải báo cáo chất lượng chùm, thì lượng báo cáo trong cấu hình báo cáo, mà được thiết bị mạng tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối, được đặt là không có báo cáo. Một hoặc nhiều chức năng có thể được tạo cấu hình cho một khối tín hiệu đồng bộ. Do đó, việc được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm bao gồm ít nhất là việc được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm.

Chi tiết về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ trên tài nguyên thời gian - tần số có thể được tìm thấy ở cấu hình của tài nguyên thời gian - tần số CSI-RS theo phương án nêu trên. Tương tự như cấu hình của tín hiệu tham chiếu theo phương án nêu trên, cả việc sử dụng hiệu quả các tài nguyên thời gian - tần số và việc nhận dữ liệu chính xác đều được tính đến theo phương án này.

Đối với trường hợp mà trong đó khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và không có chất lượng chùm nào cần phải được báo cáo, tức là chùm thu là được huấn luyện, thì chùm thu là không thể được xác định, và khối tín hiệu đồng bộ chỉ được thiết bị đầu cuối dùng để chọn chùm thu. Do đó, khối tín hiệu đồng bộ và dữ liệu không được phép ghép kênh ký hiệu OFDM mà khối tín hiệu đồng bộ được đặt trên đó. Nói cách khác, không có dữ liệu nào được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ. Thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ nhận được, rằng không có dữ liệu nào được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ, nên không có dữ liệu nào cần được nhận trên ký hiệu OFDM này.

Đối với trường hợp mà trong đó khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và chất lượng chùm cần phải được báo cáo, tức là, chất lượng chùm là được đo, thì vì thiết bị đầu cuối cần phải báo cáo chất lượng chùm, nên cặp chùm dành cho việc truyền thông là đã được huấn luyện, và quá trình truyền thông là bình thường. Để cho phép sử dụng tài nguyên thời gian - tần số một cách hiệu quả, thì khối tín hiệu đồng bộ và dữ liệu có thể được phép ghép kênh ký hiệu OFDM mà khối tín hiệu đồng bộ được đặt trên đó, tức là, dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ. Nếu thiết bị mạng gửi dữ liệu trên các ký hiệu này, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ nhận được, rằng dữ liệu là được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác nêu trên mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ, nên dữ liệu là cần được nhận trên ký hiệu OFDM này.

Dữ liệu này có thể là dữ liệu loại được phát quảng bá, ví dụ, dữ liệu nhắn gọi, dữ liệu cập nhật thông điệp hệ thống, hoặc dữ liệu riêng của tế bào, hoặc có thể là dữ liệu riêng của UE, dữ liệu được phát đơn điểm, hoặc dữ liệu được lập lịch nhờ sử dụng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information - DCI) riêng của thiết bị đầu cuối.

Ngoài ra, đối với trường hợp mà trong đó chùm thu được huấn luyện bằng cách nhận khối tín hiệu đồng bộ, tức là, khối tín hiệu đồng bộ là được tạo cấu hình dưới

dạng tài nguyên quản lý chùm và không có chất lượng chùm nào cần được báo cáo, thì thiết bị đầu cuối có thể được phép chuyển chùm thu, nói cách khác, thiết bị đầu cuối không cần giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong một khối tín hiệu đồng bộ. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện việc huấn luyện chùm nhờ sử dụng các tín hiệu được bao gồm trong khối tín hiệu đồng bộ trên Fig.14.

Đối với trường hợp mà trong đó chất lượng chùm được đo bằng cách nhận khối tín hiệu đồng bộ, tức là, khối tín hiệu đồng bộ là được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm và chất lượng chùm là cần phải được báo cáo, thì thiết bị đầu cuối không được phép chuyển chùm thu, nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong một khối tín hiệu đồng bộ.

Ngoài ra, khối tín hiệu đồng bộ này có thể được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm theo hai cách sau đây. Theo một cách, thì tài nguyên quản lý chùm có thể là tài nguyên được thiết bị mạng tạo cấu hình dành cho thiết bị đầu cuối để tính toán công suất nhận được của tín hiệu tham chiếu lớp 1 (Layer-1 Reference Signal Received Power - L1-RSRP). Theo cách còn lại, thì tài nguyên quản lý chùm có thể là tài nguyên trong duy nhất một thiết đặt tài nguyên mà được thiết bị mạng tạo cấu hình cho thiết bị đầu cuối. Như được quy định trong giao thức hiện có, nếu thiết đặt báo cáo là được liên kết với duy nhất một thiết đặt tài nguyên, thì thiết đặt tài nguyên đó được sử dụng cho việc quản lý chùm. Thiết đặt báo cáo bao gồm ít nhất một trong số: lượng báo cáo, ví dụ, thông tin về chùm báo cáo {bộ chỉ thị tài nguyên tín hiệu tham chiếu về thông tin trạng thái kênh (chỉ thị tài nguyên CSI-RS - CSI-RS Resource Indicator (CRI))/L1-RSRP} hoặc {chỉ số khối tín hiệu đồng bộ (Synchronization Signal Block index - SSB index (chỉ số SSB))/L1-RSRP}, hoặc thông tin CSI {CRI/chỉ thị bậc (Rank Indicator - RI)/chỉ thị ma trận tiền mã hoá (Precoding Matrix Index - PMI)/chỉ thị chất lượng kênh (Channel Quality Indicator - CQI)}, hoặc không có báo cáo nào {no report}; động thái miền thời gian của báo cáo, ví dụ, báo cáo định kỳ, báo cáo bán liên tục, hoặc báo cáo không định kỳ; hoặc tài nguyên báo cáo, ví dụ, báo cáo nhờ sử dụng kênh điều khiển đường lên (ví dụ: PUCCH), hoặc báo cáo nhờ sử dụng kênh dữ liệu đường lên (ví dụ: PUSCH).

Một hoặc nhiều thiết đặt báo cáo có thể được tạo cấu hình cho một khối tín hiệu đồng bộ. Do đó, việc tạo cấu hình rằng không có chất lượng chùm nào cần được báo cáo là bao gồm việc: ít nhất một thiết đặt báo cáo là không có chất lượng chùm nào cần được báo cáo hoặc tất cả các thiết đặt báo cáo là không có chất lượng chùm nào cần được báo cáo.

Cách biểu diễn cụ thể mà trong đó khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng tài nguyên quản lý chùm có thể là tạo cấu hình cho số của khối tín hiệu đồng bộ thành danh sách số của một hoặc nhiều khối tín hiệu đồng bộ, như được thể hiện dưới đây:

CSI-ResourceConfig::=	SEQUENCE {
csi-ResourceConfigId	CSI-ResourceConfigId,
csi-RS-ResourceSetList	CHOICE {
nzp-CSI-RS-SSB	
SEQUENCE {	
nzp-CSI-RS-ResourceSetList	
SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofNZP-CSI-RS-ResourceSetsPerConfig)) OF	
NZP-CSI-RS-ResourceSetId OPTIONAL,	
csi-SSB-ResourceSetList	
SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-SSB-ResourceSetsPerConfig)) OF	
CSI-SSB-ResourceSetId OPTIONAL	
},	
csi-IM-ResourceSetList	SEQUENCE
(SIZE (1..maxNrofCSI-IM-ResourceSetsPerConfig)) OF CSI-IM-ResourceSetId	
},	
bwp-Id	BWP-Id,
resourceType	ENUMERATED
{aperiodic, semiPersistent, periodic},	
...	
}	

Theo một cách thức thực hiện thay thế, nó có thể được tạo cấu hình theo cách khác rằng dữ liệu là không được phép truyền trên ký hiệu OFDM nào trong số các ký

hiệu OFDM mà các khối tín hiệu đồng bộ được sử dụng cho việc quản lý chùm được đặt trên đó, tức là, việc chất lượng chùm có cần được báo cáo hay không là không được tính đến.

Theo phương án khác, các khối tín hiệu đồng bộ có thể được phân loại thành khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào (SSB xác định tế bào) và khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào (SSB không xác định tế bào). Khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào có mang thông tin hệ thống, còn khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào thì không mang thông tin hệ thống. Vì khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào có mang thông tin hệ thống, nên thiết bị đầu cuối cần phải nhận khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào. Khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào và dữ liệu là được phép ghép kênh ký hiệu OFDM mà khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào được đặt trên đó. Cụ thể là, nếu thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ mà thiết bị đầu cuối nhận được là bao gồm chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào, và thiết bị đầu cuối nhận dữ liệu trên ký hiệu OFDM đó.

Khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào có thể là khối tín hiệu đồng bộ riêng của thiết bị đầu cuối. Khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào và dữ liệu là không được phép ghép kênh ký hiệu OFDM mà khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào được đặt trên đó. Cụ thể là, nếu thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ mà thiết bị đầu cuối nhận được là bao gồm chỉ số của khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng không có dữ liệu được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào, và thiết bị đầu cuối không nhận dữ liệu trên ký hiệu OFDM đó.

Ngoài ra, khối tín hiệu đồng bộ xác định tế bào là khối tín hiệu đồng bộ mà cần phải được thiết bị đầu cuối nhận trong tế bào. Do đó, thiết bị đầu cuối không được phép chuyển chùm thu. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối có thể giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong một khối tín hiệu đồng bộ. Đối với khối tín hiệu đồng bộ không xác định tế bào, thì thiết bị đầu cuối được phép chuyển chùm thu. Nói cách khác, thiết bị đầu cuối không

cần phải giả định rằng cùng một chùm thu là được dùng để nhận nhiều khối tín hiệu đồng bộ hoặc nhiều ký hiệu trong một khối tín hiệu đồng bộ.

Theo phương án khác, khi khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng ít nhất một trong số các chức năng sau đây: giám sát liên kết, giám sát sự cố chùm, v.v., thì thiết bị đầu cuối có thể xác định rằng không có dữ liệu được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ.

Cách mà trong đó khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng chức năng giám sát liên kết có thể là tạo cấu hình cho số của khối tín hiệu đồng bộ vào danh sách tín hiệu được sử dụng để giám sát liên kết.

Cách mà trong đó khối tín hiệu đồng bộ được tạo cấu hình dưới dạng chức năng giám sát sự cố chùm có thể là tạo cấu hình cho số của khối tín hiệu đồng bộ vào danh sách tín hiệu được sử dụng để giám sát sự cố chùm.

Theo cách khác, chức năng của khối tín hiệu đồng bộ có thể được thiết bị mạng chỉ thị một cách tường minh.

Tuỳ ý, theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể phản hồi, đến thiết bị mạng, chức năng tín hiệu đồng bộ mà thiết bị đầu cuối có thể hỗ trợ. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể phản hồi rằng thiết bị đầu cuối có thể hỗ trợ việc giám sát liên kết mà được thực hiện nhờ sử dụng tín hiệu đồng bộ. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể phản hồi rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ việc giám sát liên kết và việc giám sát sự cố chùm mà được thực hiện nhờ sử dụng tín hiệu đồng bộ. Theo cách khác, thiết bị đầu cuối có thể phản hồi rằng thiết bị đầu cuối có hỗ trợ việc quản lý chùm, việc giám sát liên kết, và việc giám sát sự cố chùm mà được thực hiện nhờ sử dụng tín hiệu đồng bộ.

Dữ liệu theo phương án nêu trên thường là thông tin trên kênh dùng chung đường xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel - PDSCH) hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control CHannel - PDCCH).

Theo phương pháp truyền thông theo phương án này của sáng chế, thì thiết bị đầu cuối có thể xác định, dựa trên thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ, xem dữ liệu có được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với khối tín hiệu đồng bộ hay không, nhờ đó nhận dữ liệu một cách chính xác, và thực hiện việc sử dụng hiệu quả các tài nguyên thời gian - tần số.

Theo phương án khác, khoảng thời gian dành riêng có thể được để dành cho

việc huấn luyện chùm. Nói cách khác, là cửa sổ thời gian huấn luyện chùm là được giới thiệu. Trong cửa sổ thời gian này, thì thiết bị đầu cuối có thể quét chùm thu của thiết bị đầu cuối. Trong cửa sổ thời gian này, thì thiết bị đầu cuối cần phải giả định rằng không có dữ liệu nào được truyền trên ký hiệu mà tín hiệu tham chiếu/khối tín hiệu đồng bộ được sử dụng cho việc quản lý chùm được đặt trên đó.

Ngoài ra, cấu hình của cửa sổ thời gian này có thể bao gồm:

(1) thời điểm bắt đầu và chiều dài,

mà có thể được thiết bị mạng tạo cấu hình riêng biệt; hoặc

có thể liên quan đến cấu hình miền thời gian của tài nguyên huấn luyện chùm, trong đó cấu hình miền thời gian này bao gồm chu kỳ, độ dịch, v.v.; và

(2) động thái miền thời gian,

mà có thể là định kỳ, trong đó, ví dụ, có một cửa sổ thời gian huấn luyện chùm mỗi 20 mili giây; hoặc

có thể là bán liên tục, trong đó, ví dụ, sau khi trạm gốc gửi lệnh kích hoạt, thì có một cửa sổ thời gian huấn luyện chùm mỗi 20 mili giây, và trước khi trạm gốc gửi lệnh kích hoạt hoặc sau khi trạm gốc gửi lệnh đình hoạt, thì không có cửa sổ thời gian huấn luyện chùm nào; hoặc

có thể là không định kỳ, và là cửa sổ thời gian chỉ xuất hiện một lần mà được kích hoạt bởi trạm gốc hoặc được yêu cầu bởi UE và được sử dụng để huấn luyện chùm.

Cấu hình của trạm gốc có thể được thông báo cho UE nhờ sử dụng báo hiệu chẳng hạn như thông điệp hệ thống/thông điệp quảng bá/RRC/MAC-CE (Medium Access Control Control Element - phần tử điều khiển điều khiển truy cập môi trường)/DCI. Yêu cầu của UE có thể được thông báo cho trạm gốc thông qua kênh điều khiển đường lên hoặc kênh dữ liệu đường lên.

Trong cửa sổ thời gian, thì thiết bị đầu cuối có thể giả định rằng không có dữ liệu được ánh xạ lên ký hiệu mà tín hiệu tham chiếu/khối tín hiệu đồng bộ được đặt trên đó. Thiết bị đầu cuối có thể đánh giá chất lượng chùm trong cửa sổ thời gian đó. Ví dụ, thiết bị đầu cuối có thể thực hiện hoạt động chẳng hạn như lấy trung bình hoặc lọc đối với kết quả đo trong cửa sổ thời gian. Phép đo là bao gồm phép đo L1-RSRP. Thiết bị đầu cuối không thể thực hiện hoạt động chẳng hạn như lấy trung bình hoặc

lọc đối với kết quả đo bên ngoài cửa sổ thời gian đó.

Theo phương án nêu trên, thì hai tín hiệu đường xuống, tức là CSI-RS và khối tín hiệu đồng bộ, được lấy làm ví dụ để mô tả việc xác định, dựa trên thông tin về cấu hình CSI-RS hoặc thông tin về cấu hình của khối tín hiệu đồng bộ, xem dữ liệu có được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu đường xuống hay không. Tín hiệu đường xuống còn bao gồm bất kỳ trong số kênh quảng bá, tín hiệu giải điều chế kênh quảng bá, tín hiệu tham chiếu riêng của tế bào (Cell-Specific Reference Signal - CS-RS), tín hiệu tham chiếu riêng của UE (tín hiệu tham chiếu riêng của thiết bị người dùng (User equipment Specific Reference Signal - US-RS)), tín hiệu tham chiếu giải điều chế kênh điều khiển đường xuống, tín hiệu tham chiếu giải điều chế kênh dữ liệu đường xuống, và tín hiệu theo dõi tập âm pha đường xuống. Cụ thể là, sáng chế còn đề xuất phương pháp truyền thông bao gồm các bước: nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình tín hiệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng; nhận, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu đường xuống được gửi bởi thiết bị mạng; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu đường xuống, xem dữ liệu có được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với tín hiệu đường xuống hay không.

Các phương pháp theo sáng chế cũng áp dụng được cho hoạt động truyền đường lên. Ví dụ, khi tín hiệu tham chiếu thăm dò (Sounding Reference Signal - SRS) đường lên là được tạo cấu hình dưới dạng chức năng cụ thể, ví dụ, ít nhất một trong số các chức năng sau đây: quản lý chùm, chuyển mạch ăng ten, truyền bảng mã, hoặc không truyền bảng mã, thì thiết bị đầu cuối không được phép gửi dữ liệu trên ký hiệu mà SRS này được đặt trên đó. Tương ứng theo đó, thiết bị mạng cần phải giả định rằng không có dữ liệu đường lên nào trên ký hiệu đó. Dữ liệu đường lên thường là thông tin trên kênh dùng chung đường lên vật lý (Physical Uplink Shared CHannel - PUSCH) hoặc kênh điều khiển đường lên vật lý (Physical Uplink Control CHannel - PUCCH). Tín hiệu đường lên bao gồm bất kỳ trong số chuỗi truy cập ngẫu nhiên đường lên, tín hiệu tham chiếu thăm dò đường lên, tín hiệu tham chiếu giải điều chế kênh điều khiển đường lên, tín hiệu tham chiếu giải điều chế kênh dữ liệu đường lên, hoặc tín hiệu theo dõi tập âm pha đường lên. Cụ thể là, sáng chế còn đề xuất phương

pháp truyền thông bao gồm các bước: nhận tín hiệu đường lên được gửi bởi thiết bị đầu cuối; và xác định, dựa trên thông tin về cấu hình của tín hiệu đường lên, xem dữ liệu có được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với tín hiệu đường lên hay không.

Thiết bị mạng và thiết bị đầu cuối theo các phương án về thiết bị là hoàn toàn tương ứng với thiết bị mạng hoặc thiết bị đầu cuối theo các phương án về phương pháp. Môđun hoặc đơn vị tương ứng thực hiện bước tương ứng. Ví dụ, môđun gửi (bộ phát) thì thực hiện bước gửi theo các phương án về phương pháp, môđun nhận (bộ thu) thì thực hiện bước nhận theo các phương án về phương pháp, và các bước không phải là bước gửi và bước nhận thì có thể được thực hiện bởi môđun xử lý (bộ xử lý). Chức năng của môđun cụ thể có thể được tìm thấy ở các phương án về phương pháp tương ứng. Môđun gửi và môđun nhận có thể cấu thành môđun thu phát, và bộ phát và bộ thu có thể cấu thành bộ thu phát, để cùng nhau thực hiện chức năng gửi và chức năng nhận. Có thể có một hoặc nhiều bộ xử lý.

Dựa vào các ví dụ được mô tả theo các phương án được bộc lộ trong bản mô tả này, thì người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rằng các đơn vị và các bước thuật toán là có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử hoặc tổ hợp của phần mềm máy tính và phần cứng điện tử. Việc các chức năng này được thực hiện bằng phần cứng hay phần mềm là phụ thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các ràng buộc về thiết kế kỹ thuật. Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác để thực hiện các chức năng được mô tả đối với mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng điều này không được coi là cách thức thực hiện đó nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể thấy rõ ràng, để cho việc mô tả được thuận tiện và phần mô tả được ngắn gọn, thì quá trình hoạt động chi tiết của hệ thống, thiết bị, và đơn vị nêu trên là có thể được tìm thấy ở quá trình tương ứng theo các phương án về phương pháp nêu trên, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Theo một số phương án được cung cấp trong đơn này, cần hiểu rằng hệ thống, thiết bị và phương pháp được bộc lộ là có thể được thực hiện theo những cách khác. Ví dụ, phương án về thiết bị đã được mô tả chỉ là một ví dụ. Ví dụ, cách chia thành

đơn vị nêu trên chỉ là cách chia theo chức năng logic, và có thể là cách chia khác khi thực hiện thực tế. Ví dụ, nhiều đơn vị hoặc thành phần có thể được kết hợp hoặc được tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể được bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, những sự ghép nối với nhau hoặc những sự ghép nối hoặc các kết nối giao tiếp trực tiếp mà đã được thể hiện hoặc được mô tả nêu trên là có thể được thực hiện nhờ sử dụng một số giao diện. Những sự ghép nối hoặc các kết nối giao tiếp gián tiếp giữa các thiết bị hoặc các đơn vị là có thể được thực hiện về mặt điện, cơ học, hoặc các dạng khác.

Các đơn vị mà được mô tả dưới dạng các bộ phận riêng rẽ thì có thể là hoặc không phải là riêng rẽ về mặt vật lý, và các bộ phận mà được thể hiện dưới dạng các đơn vị thì có thể là hoặc không phải là các đơn vị vật lý, có thể được đặt tại một vị trí, hoặc có thể được rải rác trên nhiều đơn vị mạng. Một số hoặc tất cả trong số các đơn vị này có thể được chọn theo các yêu cầu thực tế để đạt được các mục đích của các giải pháp theo các phương án này. Ngoài ra, các đơn vị chức năng theo các phương án của sáng chế là có thể được tích hợp vào một đơn vị xử lý, hoặc mỗi trong số các đơn vị này có thể tồn tại một mình về mặt vật lý, hoặc hai hay nhiều đơn vị có thể được tích hợp vào một đơn vị.

Toàn bộ hoặc một số trong số các phương án nêu trên là có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được dùng để thực hiện các phương án đó, thì các phương án đó có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm một hoặc nhiều chỉ dẫn chương trình máy tính. Khi các chỉ dẫn chương trình máy tính này được nạp và được thực thi trên máy tính, thì các thủ tục hoặc các chức năng theo các phương án của sáng chế là được tạo ra toàn bộ hoặc một phần. Máy tính này có thể là máy tính thông dụng, máy tính dành riêng, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính, hoặc có thể được truyền nhờ sử dụng phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Các chỉ dẫn chương trình máy tính này có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này đến trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách dùng dây (ví dụ, nhờ sử dụng cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường

dây thuê bao số (Digital Subscriber Line - DSL)) hoặc theo cách không dây (chẳng hạn hồng ngoại, không dây, hoặc sóng vi ba). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có thể là phương tiện có thể sử dụng được bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được, hoặc là thiết bị lưu trữ dữ liệu, chẳng hạn như máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, có tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể sử dụng được này có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, hoặc băng từ), phương tiện quang học (ví dụ, đĩa đa năng kỹ thuật số (Digital Versatile Disc - DVD)), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa thể rắn (Solid-State Drive - SSD)), v.v..

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng toàn bộ hoặc một số trong số các thủ tục của các phương pháp theo các phương án là có thể được thực hiện bằng chương trình máy tính chỉ dẫn cho phần cứng liên quan. Chương trình này có thể được lưu giữ trong phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính. Khi chương trình này chạy thì các thủ tục theo các phương án về phương pháp là được thực hiện. Phương tiện lưu trữ này bao gồm phương tiện bất kỳ mà có thể lưu giữ mã chương trình, chẳng hạn bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), đĩa từ, hoặc đĩa compact.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu từ thiết bị mạng, trong đó thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu này bao gồm các thông tin sau đây: loại quét chùm và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu;

nhận, bởi thiết bị đầu cuối, tín hiệu tham chiếu và dữ liệu từ thiết bị mạng; và xác định, bởi thiết bị đầu cuối, dựa trên thông tin về cấu hình tín hiệu tham chiếu, xem dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - OFDM) với tín hiệu tham chiếu hay không; trong đó:

nếu loại quét chùm là quét chùm phát hoặc không quét chùm thu, và chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là giống với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng dữ liệu có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

nếu loại quét chùm là quét chùm thu hoặc không quét chùm phát, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

nếu chỉ thị chùm của tín hiệu tham chiếu là khác với chỉ thị chùm của dữ liệu, thì xác định, bởi thiết bị đầu cuối, rằng không có dữ liệu nào có thể được ánh xạ lên phần tử tài nguyên khác mà được đặt trên cùng ký hiệu OFDM với tín hiệu tham chiếu.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó dữ liệu là thông tin trên kênh dùng chung đường xuống vật lý hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý.

5. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính có lưu giữ chương trình máy tính mà

khi được thực thi bởi máy tính thì phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 được thực hiện.

6. Thiết bị truyền thông, trong đó thiết bị truyền thông này được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4.

1/11

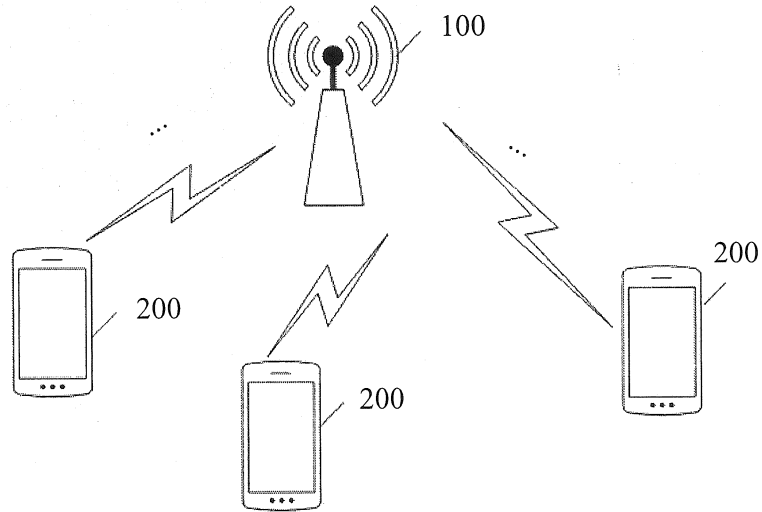


Fig.1

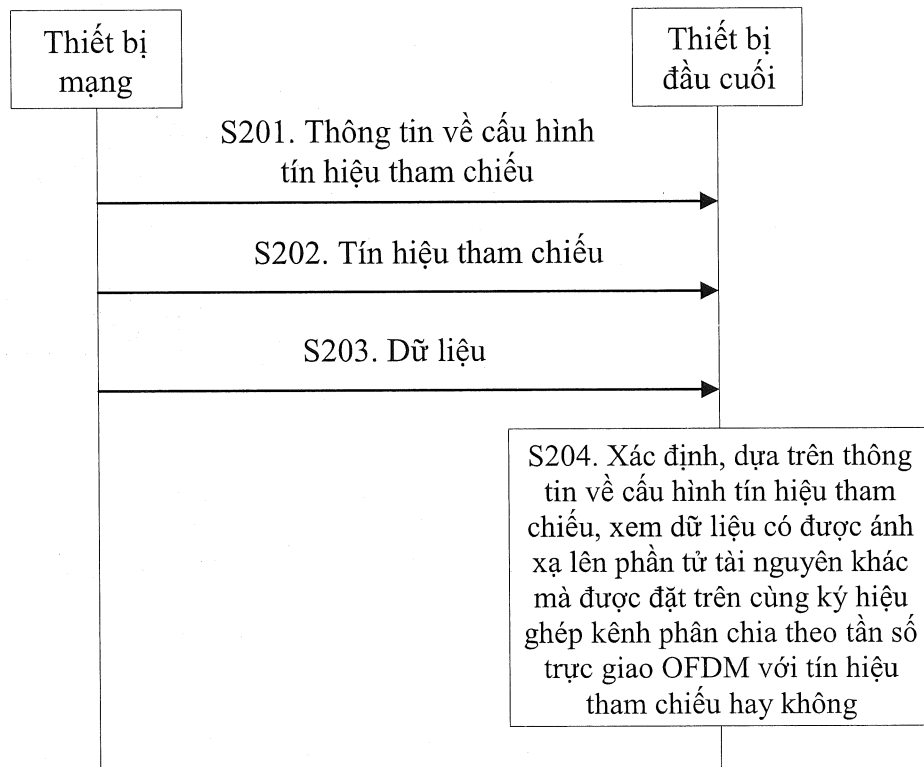


Fig.2

2/11

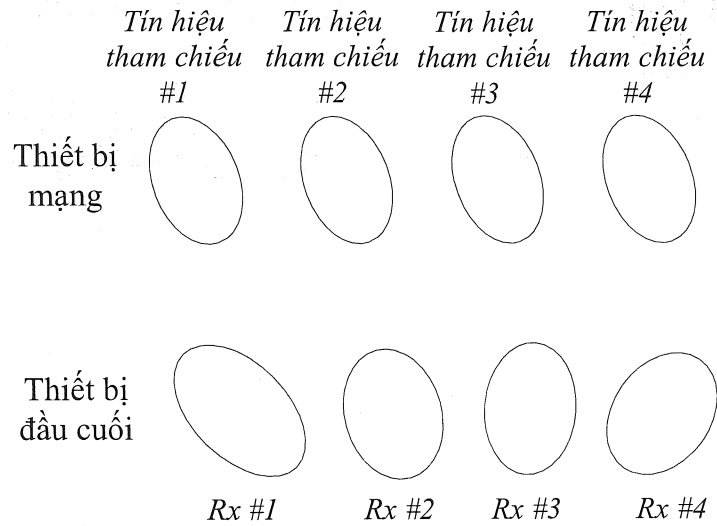


Fig.3a

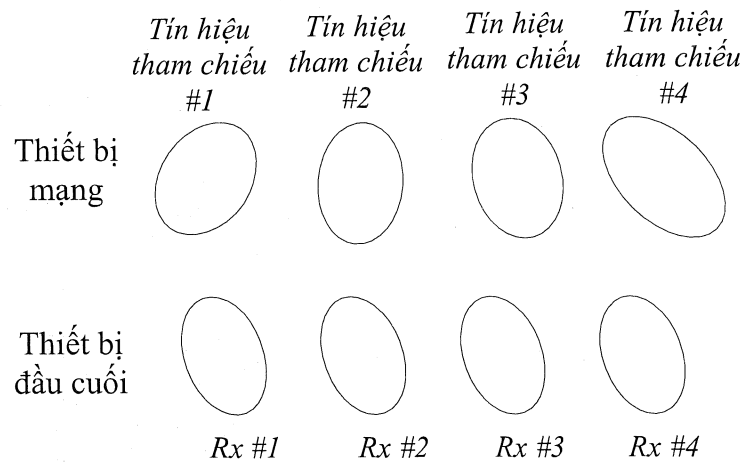


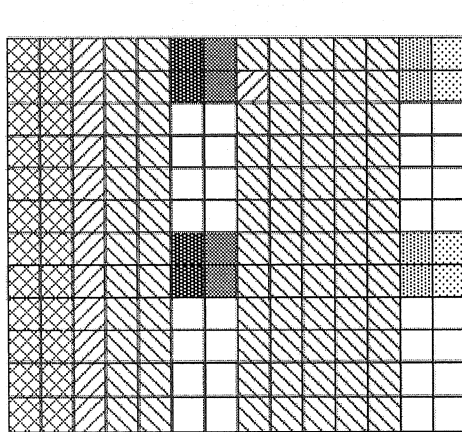
Fig.3b

3/11

Tên thông số	Ý nghĩa	Giá trị thông thường
ResourceConfig	Cấu hình tài nguyên	
ResourceConfigId		
ResourceConfigType	Mô tả động thái thời gian, ví dụ, không định kỳ, bán liên tục, hoặc định kỳ, và được bao gồm trong ResourceConfig	Không định kỳ, bán liên tục, hoặc định kỳ
ResourceSetConfigList	Danh sách cấu hình tập hợp tài nguyên, được bao gồm trong ResourceConfig	
ResourceSetConfig	Cấu hình tập hợp tài nguyên, được bao gồm trong ResourceConfig	
ResourceSetConfigId		
CSI-RS-ResourceConfigList	Danh sách cấu hình tài nguyên, được bao gồm trong ResourceSetConfig	
NZP-CSI-RS-ResourceConfig	Cấu hình tài nguyên CSI-RS công suất khác không	
NZP-CSI-RS-ResourceConfigId		
CSI-RS-timeConfig	Chu kỳ và độ dịch	
NrofPorts	Số lượng cổng	
CSI-RS-ResourceMapping	Ký hiệu OFDM và sóng mang con của CSI-RS	
CDMType	Giá trị và kiểu mẫu CDM	
CSI-RS-Density	Mật độ	
CSI-RS-FreqBand	Dải tần số xuất hiện	
Pc	Thông số liên quan đến công suất	
ScramblingID	Mã xáo trộn	
ResourceRep	Được dùng để chỉ thị loại quét chùm	ON/OFF
CSI-RS-SpatialRelationInfo	Chỉ thị chùm CSI-RS	

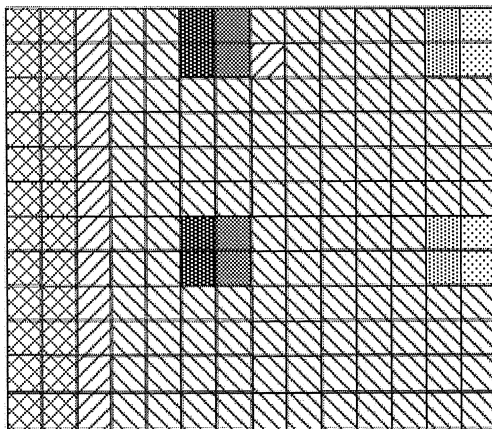
Fig.4

4/11



-  Kênh điều khiển
-  Tín hiệu tham chiếu
giải điều chế kênh dữ liệu
-  Dữ liệu
-  Tài nguyên tín hiệu tham chiếu
về thông tin trạng thái kênh #1
-  Tài nguyên tín hiệu tham chiếu
về thông tin trạng thái kênh #2
-  Tài nguyên tín hiệu tham chiếu
về thông tin trạng thái kênh #3
-  Tài nguyên tín hiệu tham chiếu
về thông tin trạng thái kênh #4

Fig.5a



-  Kênh điều khiển
-  Tín hiệu tham chiếu
giải điều chế kênh dữ liệu
-  Dữ liệu
-  Tài nguyên tín hiệu tham chiếu
về thông tin trạng thái kênh #1
-  Tài nguyên tín hiệu tham chiếu
về thông tin trạng thái kênh #2
-  Tài nguyên tín hiệu tham chiếu
về thông tin trạng thái kênh #3
-  Tài nguyên tín hiệu tham chiếu
về thông tin trạng thái kênh #4

Fig.5b

5/11

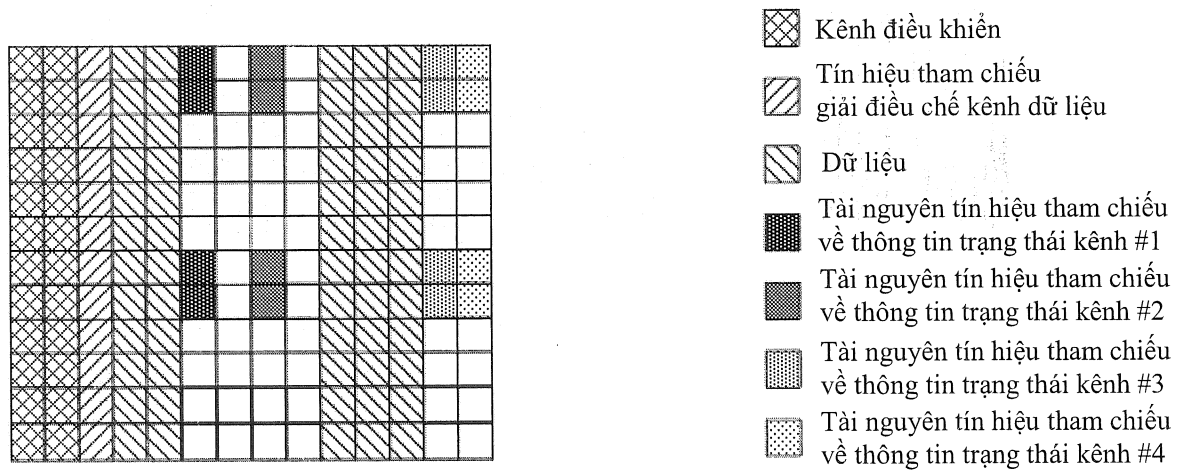


Fig.5c

	Chỉ thị chùm CSI-RS là giống với chỉ thị chùm PDSCH	Chỉ thị chùm CSI-RS là khác với chỉ thị chùm PDSCH
ResourceRep = ON	Cách ánh xạ A	Cách ánh xạ A
ResourceRep = OFF	Cách ánh xạ B	Cách ánh xạ A

Fig.6a

	Chỉ thị chùm CSI-RS là giống với chỉ thị chùm PDSCH	Chỉ thị chùm CSI-RS là khác với chỉ thị chùm PDSCH	Không có chỉ thị chùm CSI-RS
ResourceRep ON	Cách ánh xạ A	Cách ánh xạ A	Cách ánh xạ A
ResourceRep OFF	Cách ánh xạ B	Cách ánh xạ A	Cách ánh xạ B
Không có trường ResourceRep	Cách ánh xạ B	Cách ánh xạ A	Cách ánh xạ B

Fig.6b

6/11

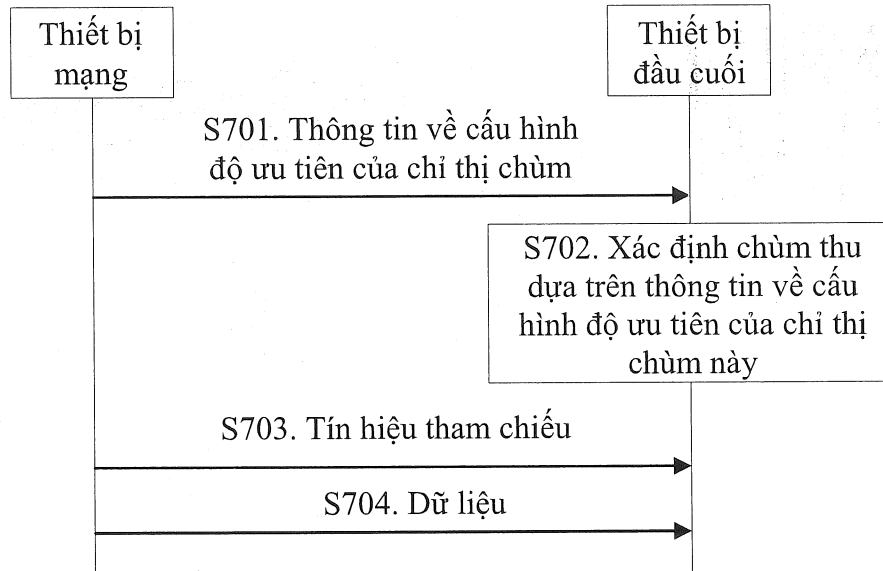


Fig.7

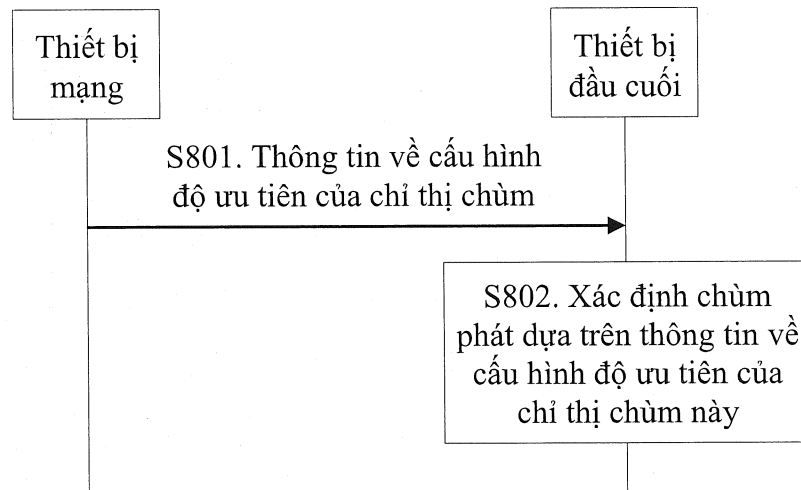


Fig.8

7/11

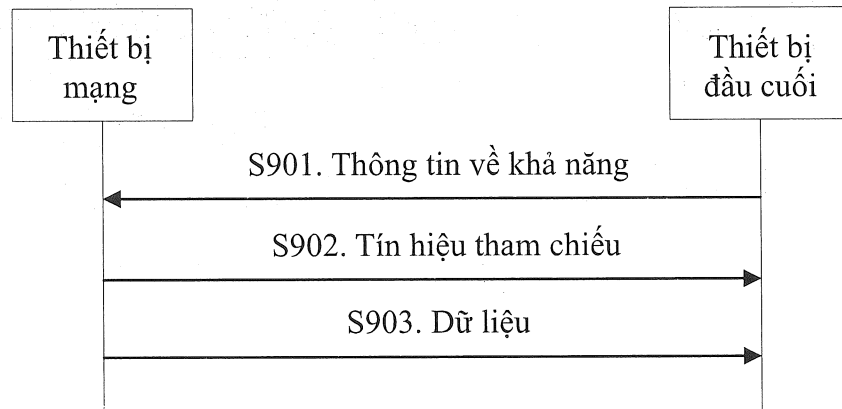


Fig.9

8/11

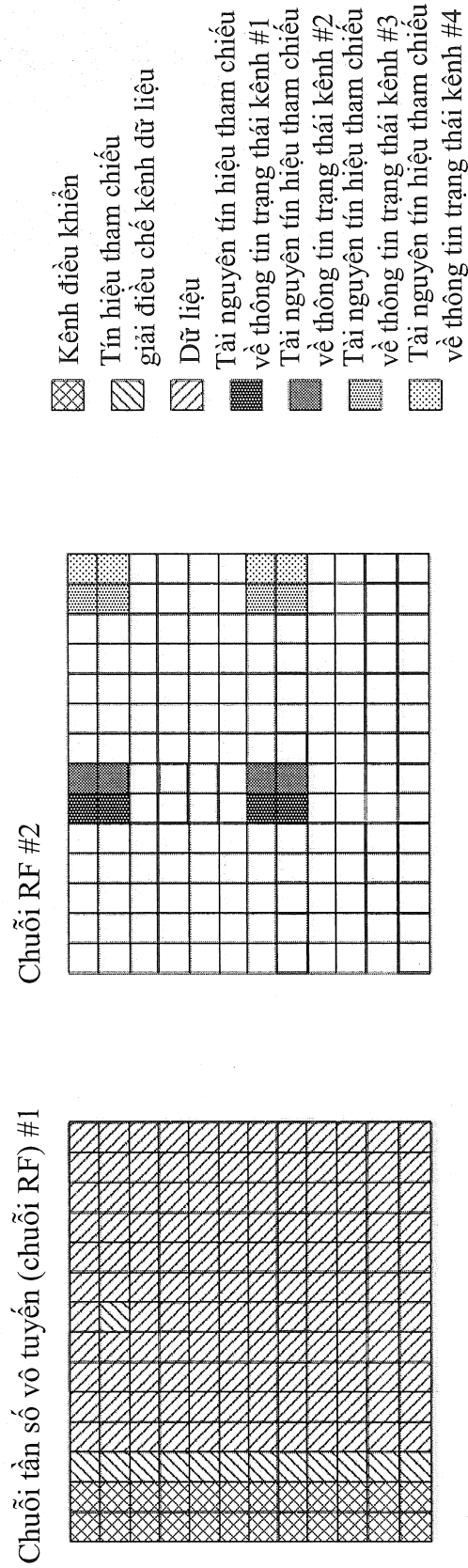


Fig.10

9/11

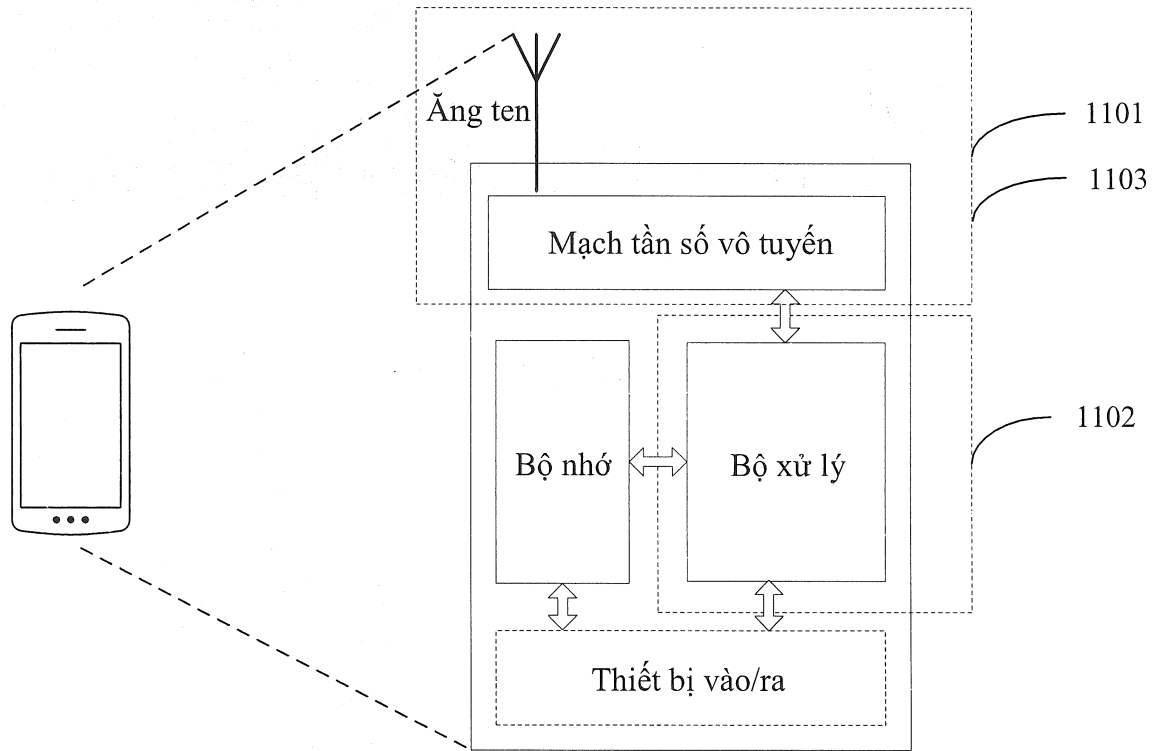


Fig.11

10/11

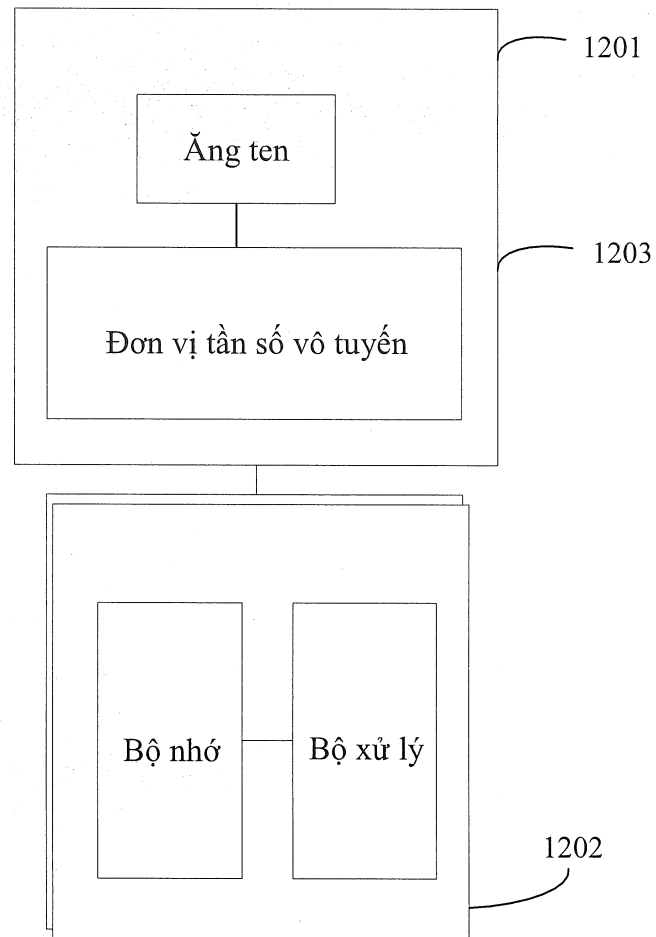


Fig.12

11/11

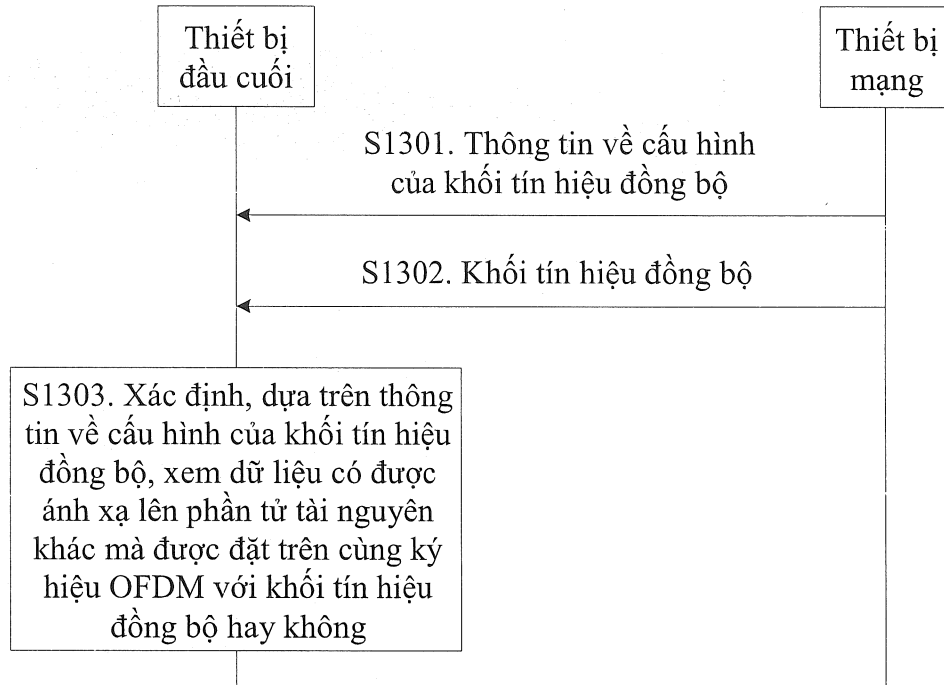


Fig.13

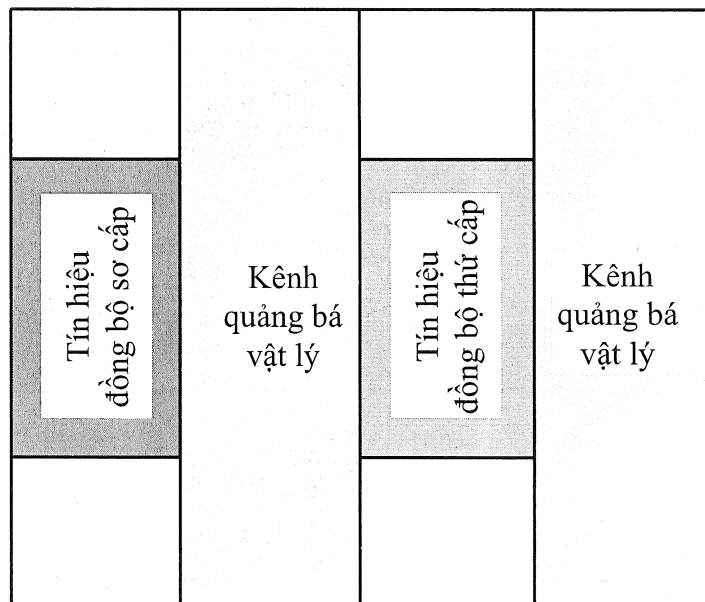


Fig.14